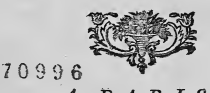
TRAITÉ
DES SENSATIONS
ET
DES PASSIONS
EN GÉNÉRAL,
ET DES SENS EN PARTICULIER,

OUVRAGE DIVISÉ EN DEUX PARTIES.

PAR M. LE CAT, Ecuyer, Docteur en Médecine, Chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Rouen, Lithotomiſte, Penſionnaire de la même Ville, Profeſſeur, Démonſtrateur Royal en Anatomie & Chirurgie, Correſpondant de l'Académie-Royale des Sciences de Paris, Doyen des Aſſociés-Regnicoles de celle de Chirurgie, des Académies Royales de Londres, Madrid, Porto, Berlin, Lyon, des Académies Impériales des curieux de la Nature, & de Saint-Petersbourg, de l'Inſtitut de Bologne, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Rouen.

TOME SECOND.

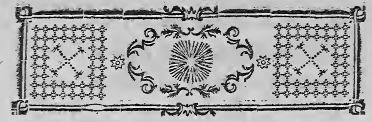


A PARIS,

Chez VALLAT-LA-CHAPELLE, Libraire au Palais, ſur le Perron de la Sainte-Chapelle.

M. DCC. LXVII.

Avec Approbation & Privilége du Roi.



DÉDICACE DE L'ÉDITION DE 1739.

A

NOSSEIGNEURS DU PARLEMENT DE NORMANDIE.

MESSEIGNEURS,

AGRÉEZ que je fasse paroître sous vos auspices respectables, le premier fruit de mes leçons Anatomiques. La protection & les bienfaits, dont vous m'avez honoré, m'autorisent à prendre cette liberté. Je n'ai pu jusqu'ici trouver une

occasion publique de faire éclater les sentimens, dont ces faveurs m'ont pénétré. Je saisis avec empressement celle que m'offrent ces prémices de mes travaux, qui sont dus à votre générosité. Vous êtes, MESSEIGNEURS, *les protecteurs des Arts & des Talens, comme des Loix & des Vertus ; j'espère donc qu'après vos sublimes fonctions dans ce Tribunal auguste, qui est l'effroi du crime & l'appui de l'innocence, vous daignerez jetter un œil favorable sur ces foibles essais, tribut de mon devoir, & plus encore de mon attachement respectueux.*

Je suis avec la plus profonde vénération,

MESSEIGNEURS,

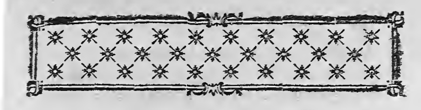
Votre très-humble & très-obéissant serviteur,
LE CAT.

AVERTISSEMENT
DE L'ÉDITION DE 1739.

On s'apercevra aisément, en lisant cet Ouvrage, que c'est un morceau détaché de la Physiologie, que je fais actuellement imprimer. Cette Physiologie est un ouvrage de longue haleine, qui ne paroîtra pas encore si tôt. Le Traité des Sens est un des plus intéressans; il est à la portée de bien des curieux, qui ne se soucieront pas du reste de la Physique du corps humain, dont les détails ne sont gueres recherchés que par les gens du métier; c'est même en considération de ces curieux Physiciens que j'ai mis dans ces articles plus de Physique que dans les autres, & c'est en partie pour eux que je fais cet été un cours particulier sur les Sens, dans lequel, en démontrant les organes, j'explique les principes renfermés dans cet Ouvrage. Ces motifs m'ont engagé à faire tirer un plus

grand nombre d'exemplaires des articles de ma Physiologie qui concernent les Sens, & c'est ce nombre excédent que je publie séparément pour l'utilité publique, & celle de mon Ecole Chirurgicale.





PRÉFACE
DE CETTE ÉDITION.

PAR l'avertiſſement qui précéde, on voit que cette édition n'eſt que le reſte des exemplaires diſtribués en 1740, corrigée par des cartons des fautes qui s'y étoient gliſſées, & augmentées de beaucoup de remarques qui redreſſent ou améliorent pluſieurs endroits de ce traité.

Dans la préface d'un ouvrage qui paroît pour la premiére fois, le but de l'Auteur eſt d'engager ſes lecteurs à excuſer la témérité qu'il a de ſe donner au public, de les prévenir favorablement pour ſes productions, & pour cela, d'en donner un analyſe, qui lui ſerve d'introduction, & qui lui en faſſe voir le mérite.

Le traité des Sens eſt au public depuis vingt-ſix ans; il a été contrefait en Hollande par Veſtein en 1744, traduit en

Anglois & imprimé à Londres en 1750.

Ces éditions étrangeres ne sont pas des enfans de l'amour-propre, elles sont donc mon excuse. Si les motifs, qui ont déterminé ces étrangers à publier le Traité des Sens, peuvent plaire à mes Lecteurs, ils les trouveront dans la note suivante, imprimée en pleine page, sans aucun titre ni préface, par le laconique Editeur de la traduction Angloise.

Pour exciter, dit-il la curiosité du public en faveur de cet ouvrage... (On me permettra de suprimer les épithétes fastueuses que l'Imprimeur a eu intérêt d'y ajoûter): *il suffit d'observer que le Docteur Parsons en a donné dans les transactions Philosophiques, n° 466, un extrait accompagné d'éloges, ainsi que les Auteurs du Journal, intitulé, Monthley Review, mois de Mai* 1749: Voyez *encore la Bibliothéque Raisonnée*, tom. 31, pag. 304, *& la Bibliothéque Françoise*, tom. 36, pag. 26.

L'extrait contenu dans cette derniére, m'ayant paru un des mieux faits de ceux qu'on trouve dans les divers Journaux,

& l'Auteur, que je n'ai pas l'honneur de connoître, des mieux instruits des anecdotes concernant mon ouvrage, j'ai pensé que je devois le choisir pour fournir l'analyse que je dois à mes Lecteurs dans cette préface, & que ceux-ci la reçevroient plus volontiers encore d'une main étrangere & impartiale, à laquelle seule d'ailleurs sont permis la critique & les éloges qui apprécient nos productions.

Il y a néanmoins, dans cette bonne analyse des endroits très-défectueux, où l'on voit que l'Editeur étranger a mal rendu son original, & que l'Imprimeur en a même omis plusieurs lignes entiéres; j'ai cru devoir corriger les uns & retablir les autres.

L'Auteur, dit le Journaliste, a dédié son livre au Parlement de Normandie, auquel il a cru devoir offrir *ces premiers fruits de ses leçons Anatomiques*. Les bienfaits qu'il a reçus de ce Parlement, l'invitoient à cette reconnoissance. Il en a obtenu une gratification de deux mille livres, pour l'encourager à soute-

Bibliot. Françoise, t. 36, pag. 27.

nir l'Ecole Chirurgicale qu'il a établie à Rouen.

Il y a peu de livres mieux faits que celui dont nous allons donner l'analyse. Le style en est léger sans affectation, précis sans obscurité; les matiéres qu'on y traite y sont mises à la portée de tout le monde, sans qu'on se dispense pour cela de les discuter à fond. On y ouvre des routes nouvelles; on y annonce des découvertes utiles; un éloge, tel que celui que nous faisons, est quelquefois suspect; nous allons le justifier, en rendant un compte un peu étendu de l'ouvrage qui y donne lieu.

On entend ici par *les Sens*, les machines particuliéres que la nature a disposées dans toute l'étendue de notre corps, pour procurer à notre ame les diverses sensations. Ces organes nous étoient absolument nécessaires, & pour notre être, & pour notre bien-être. Ce sont autant de sentinelles qui nous avertissent de nos besoins, & qui veillent à notre conservation au milieu des corps utiles & nuisibles qui nous environnent;

ce ſont autant de portes qui nous ſont ouvertes pour communiquer avec les autres êtres, & jouir du monde où nous ſommes placés.

Le toucher eſt le ſens le plus groſſier, mais auſſi le plur ſûr de tous : c'eſt le dernier retranchement de l'incrédulité. Il ajoûte à cette bonne qualité celle d'être la ſenſation la plus générale. Toutes les ſenſations ne ſont même qu'un toucher plus parfait. Tous les ſolides nerveux animés de fluide, ont cette ſenſation ; mais les mamelons de la peau, ceux des doigts, par exemple, l'ont à un degré de perfection qui ajoûte au premier ſentiment une ſorte de diſcernement de la figure du corps touché. Les mamelons de la langue enchériſſent ſur ceux de la peau ; ceux du nez ſur ceux de la langue, & ainſi du reſte, ſuivant la fineſſe de la ſenſation. P. 203.

L'Auteur s'attache enſuite à faire remarquer la proportion entre l'organe de la ſenſation & ſon objet. « Il étoit à » propos, pour que le ſentiment du *toucher* » ſe fît parfaitement, que les nerfs for- P. 205.

» maſſent de petites éminences ſenſibles ; » parceque ces pyramides ſont beau- » coup plus propres qu'un tiſſu uniforme » à être ébranlées par la ſurface des corps. » Le *goût* avoit beſoin de boutons ner- » veux qui fuſſent ſpongieux & imbibés » de ſalive, pour délayer, fondre les prin- » cipes des ſaveurs, & leur donner en- » trée dans leur tiſſure, afin d'y mieux » faire leur impreſſion, &c.

Après avoir expoſé la ſtructure de la peau, organe du toucher ; l'Auteur nous explique comment, au moyen de cette ſtructure, nous diſtinguons non-ſeulement le volume & la figure des corps, leur dureté, leur liquidité, &c. mais nous reſſentons le chaud & le froid ; le chaud par l'épanouiſſement de nos ſolides & l'ébranlement léger des mammelons nerveux, le froid, par le reſſerrement de ces mêmes mammelons, & la condenſation de nos fluides.

P. 212. Une perfection de la ſenſation du toucher, commune à la vérité, mais qui n'en mérite que mieux l'attention d'un Philoſophe, c'eſt le *chatouillement* ;

» espéce de sensation hermaphrodite,
» qui tient & du plaisir, dont il est l'ex-
» trême, & de la douleur, dont il est le
» premier degré.... Cette sensation
» consiste dans un ébranlement de l'or-
» gane du toucher léger, comme celui
» qui fait toutes les sensations volup-
» tueuses, mais assez vif pour jetter
» l'ame & les nerfs dans des mouvemens
» plus violens que ceux qui accompa-
» gnent d'ordinaire le plaisir; & par-là cet
» ébranlement approche des secousses
» qui excitent la douleur.

» L'ébranlement vif qui produit le cha-
» touillement, provient, 1.° de l'espéce
» de l'impression que fait l'objet; comme
» lorsqu'on passe légérement une barbe
» de plume sur les levres. 2.° De la dis-
» position de l'organe extrêmement sensi-
» ble, c'est-à-dire, des papilles nerveuses de
» la peau, très-nombreuses, très-suscepibles
» d'ébranlement, & très-fournies d'es-
» prits.... L'organe peut être rendu
» sensible au chatouillement, par une
» disposition légérement inflammatoire..
» Outre ces dispositions de l'objet & de

» l'organe, il entre encore dans le cha- » touillement beaucoup d'imagination, » comme dans toutes les autres sensa- » tions.

» Si l'on nous touche aux endroits les » moins sensibles avec un air marqué de » nous chatouiller, nous ne pouvons le » supporter. Si au contraire on approche » la main de notre peau sans aucune fa- » çon, nous n'en sentirons pas une grande » impression.... La surprise ou la dé- » fiance est donc un relief nécessaire aux » dispositions des organes ou de l'objet » pour le chatouillement. Ce sentiment » de l'ame porte une grande quantité » d'esprits dans ces organes & dans tous » les muscles qui y ont rapport; elle les » y met en action, & par-là elle rend » l'organe plus tendu & plus sensible ».

Nous n'en dirons pas davantage sur l'organe du Toucher, passons à celui du Goût.

P. 219. Le Goût examiné superficiellement paroît être une sensation particuliére à la bouche, & différente de la faim & de la soif: cependant cet organe, qui dans

la bouche me fait ſentir la délicateſſe d'un mets, eſt le même qui, dans cette même bouche, dans l'œſophage & dans l'eſtomac, me ſollicite pour les alimens, & me les fait déſirer. Ces trois parties ne ſont, pour ainſi dire, qu'un organe continu, ils n'ont qu'un ſeul & même objet; & le goût, la faim, la ſoif, ſont trois effets de ce même organe. Il faut pourtant avouer que la bouche poſſéde la ſenſation du goût à un degré ſupérieur. Elle a plus de fineſſe, plus de délicateſſe que l'œſophage & l'eſtomac. Un amer, qui répugne à la bouche, ne ſera pour l'eſtomac qu'un aiguillon moderé, qui en réveillera les fonctions.

L'objet du *goût* n'eſt pas le corps ſolide, mais les ſucs dont ce corps eſt imbu, ou qui en ont été extraits. Les ſels, tant fixes que volatiles, ſont les ſeuls principes capables d'affecter l'organe du goût. L'eau n'en eſt que le véhicule; le mêlange de l'huile & de la terre ne ſert qu'à varier leur impreſſion. Les différens ſels, ſimples ou compoſés, produiſent déjà un grand nombre de ſaveurs

différentes, & la variété s'en trouve prodigieusement multipliée par le mêlange de la terre & des soufres. Il en est de cette combinaison comme de celle de la lumiére avec l'ombre, & de l'ombre avec les couleurs primitives, d'où il résulte une étonnante variété d'images.

Après avoir décrit la nature des saveurs en général, l'Auteur passe à l'organe, sur lequel elles agissent. Il examine sa structure, & la façon dont les saveurs agissent sur lui. Il fait sentir combien l'imagination a part à la qualification des saveurs. Mais nous ne pouvons le suivre dans tous les détails curieux, & les observations intéressantes, dont tout son livre est rempli.

L'odorat, selon M. le Cat, est moins un sens particulier, qu'une partie ou un supplément de celui du goût, dont il est comme la sentinelle. « La membrane, » qui tapisse le nez, & qui est l'organe » de cette sensation, est une continua» tion de celle qui tapisse le gosier, la » bouche, l'œsophage, l'estomac & la » différence

» différence des sensations de cette par-
» tie, est à peu-près comme leurs distan-
» ces du cerveau.... La bouche a une sen-
» sation plus fine que l'œsophage & l'es-
» tomac, le nez l'a encore plus fine que
» la bouche, parcequ'il est plus près de
» la source du sentiment, que tous les
» filets de ses nerfs, de ses mammelons,
» sont déliés, creux, remplis d'esprits;
» au lieu que ceux qui s'éloignent de
» cette source, deviennent par la loi
» commune des nerfs, plus solides, plus
» chargés de parois, de matiére. Leurs
» mammelons dégénerent, pour ainsi
» dire, en excroissances ».

L'Auteur explique ensuite, avec un détail fort satisfaisant, le méchanisme de l'odorat & des odeurs: nous ne nous y arrêterons point; mais nous ne pouvons passer sous-silence le systême qu'il annonce sur les glandes; c'est qu'elles ne sont autre chose que *les extrêmités nerveuses épanouies.* Cette proposition est prouvée dans un autre ouvrage du même Auteur, qui doit précéder celui-

ci, mais qui n'eſt pas encore public *. Ce ſyſtême ſur les glandes eſt peut-être une des plus grandes nouveautés qui ſe ſoit publiée en médecine depuis la découverte de la circulation du ſang & du canal thorachique.

L'Ouie a pour objet le *bruit*, en général; & le bruit s'appelle *ſon*, lorſque les vibrations de l'air, qui le produiſent, ont une certaine régularité, qui les rend agréables. M. Le Cat examine ici, ſelon ſa méthode, le méchaniſme du ſon; puis celui de l'organe qui le reçoit. Il explique avec une grande netteté le principe des accords & de l'harmonie; il cherche enſuite la raiſon d'une ſingularité nouvelle du ſon rendu par les cordes.

Si au lieu d'appuyer fortement le doigt ſur la corde d'un inſtrument, on ne la touche que légérement, l'archet fait rendre à cette corde tout à la fois... 1.° Le ton de la corde entiére; 2.° celui

* Il l'eſt aujourd'hui par le Traité des Senſations & des Paſſions qui précéde ce volume.

de sa portion la plus courte, & celui de sa portion la plus longue, quoiqu'il ne touche que celle-ci; ce qui produit un triple accord très-doux, très harmonieux. On appelle ces tons des *sons flutés*, parcequ'ils ont le ton sourd & doux de la flute. M. Mondonville, Musicien illustre, les appelle des sons harmoniques, & il a eu le premier la hardiesse de les faire entrer dans de grandes piéces, & l'habileté d'en faire goûter l'exécution. L'explication de cette expérience, que donne ici notre Auteur, est fort ingénieuse; mais elle nous meneroit trop loin, aussi bien que ce qu'il dit de la propagation du son.

En observant le méchanisme de l'organe de l'ouie, l'Auteur releve une erreur avancée au troisiéme tome des *observations de Physique*. On y lit que les Anatomistes ont remarqué que les singes n'ont point dans l'oreille les trois osselets qu'on nomme le *marteau*, l'*enclume* & l'*étrier*. « Je puis, (dit M. Le » Cat), rassurer les Anatomistes & le » Public contre cette prétendue irrégu-

»larité. J'ai disséqué un singe sapajou; »& je lui ai assûrement trouvé les osselets en question. Il est vrai, qu'ils »étoient comme cachés & enfoncés »vers le cul-de-sac, que nous appellons »*sinus de l'apophise mastoïde;* & c'est »peut-être ce qui a trompé quelques »Anatomistes.

M. Le Cat n'est point un observateur stérile. Il met à profit ses découvertes anatomiques. La structure de notre oreille, qu'il a rémarquée, l'a conduit à l'invention d'un instrument propre à suppléer à cette espéce de défaut qu'on appelle *l'ouie dure.* Il en donne la figure *.

Avant de finir ce qui concerne l'organe de l'ouie, nous ne devons pas oublier de parler de la belle planche où cet organe est réprésenté. La planche, qui est à la fin de cet article, & qui réprésente la base du cerveau avec ses apartenances, de grandeur naturelle, est un chef-d'œuvre. Ce morceau seul

* Cette machine est beaucoup perfectionnée dans la Théorie de l'Ouie, qui suit le volume des Sens.

renferme quantité de découvertes anatomiques. Il a coûté à l'Auteur ſix mois de travail. Il a diſſequé lui-même, & deſſiné toutes les piéces. C'eſt un ouvrage immenſe, & il faut avoir paſſé par-là pour le ſavoir. Il ſeroit bien à ſouhaiter, comme l'écrivoit un des plus célébres Anatomiſtes de l'Europe *, que nous euſſions d'auſſi belles & d'auſſi bonnes planches de toutes les parties du corps humain.

Il ne nous reſte plus à parler que de la vue, le plus utile de nos ſens, le plus beau, le plus fécond en merveilles: auſſi occupe-t-il ſeul les deux tiers du volume, dont nous faiſons l'extrait.

La lumiére eſt l'objet de la vûe. C'eſt une matiére d'une ſubtilité extrême, répandue par tout l'univers. Toutes les autres eſpéces de matiére en ſont pénétrées, à peu-près, comme la terre eſt abreuvée d'eau. Le ſoleil eſt un lac, une eſpéce de mer, où cette matiére eſt ramaſſée avec moins de mêlange. Peut-être même notre lumiére eſt-elle

* M. Vinſlow.

une matiére plus ſubtile, plus douce que celle de ce lac; ſuivant cette loi générale de la ſtructure de l'univers, que la matiére la plus groſſiére occupe toujours le centre du tourbillon. M. Le Cat penſe, que la lumiére & le feu ne différent qu'en ce que, dans le feu, les parties ſont plus maſſives & plus agitées que dans la lumiére; il rapporte à ce ſujet, diverſes expériences, & entr'autres celle des rayons de la lune, qui, raſſemblés par un miroir ardent dans un eſpace 306 fois plus petit que leur état naturel, produiſent une lumiére très-vive, mais ſans aucune chaleur *. Il prouve que la matiére du feu eſt plus maſſive que celle de la lumiére, par le froid qu'on éprouve ſur les hautes montagnes, quoique ſituées ſous la zône torride. L'action du ſoleil ne remue dans cette région qu'une matiére très-ſubtile, qui n'eſt preſque que de la lumiére pure, reſervée au ſens de la vue, & trop foible pour produire une impreſſion de chaleur.

* On verra dans les remarques ajoûtées au Traité des Sens, pourquoi cette vive lumiére eſt ſans chaleur.

Notre Auteur diſcute ici les principales queſtions qui s'offrent au ſujet de la lumiére, ſa propagation, ſa réfléxion, ſa réfraction, & rapporte à ce propos les expériences ordinaires. Il les explique ſelon le ſyſtême de l'impulſion, & attaque avec force les partiſans de l'attraction, qui n'eſt à proprement parler, que l'impulſion même.

Il le prouve par l'expérience des rayons de lumiére réfléchis par la ſurface inférieure d'un criſtal ; expérience que les Newtoniens expliquent par leur ſyſtême de l'attraction. L'attraction doit être une force, par laquelle un corps eſt approché d'un autre, & ſon effet doit tendre & ſe terminer au centre du corps attirant. Cependant dans l'expérience en queſtion, le rayon réfléchi par la ſurface inférieure du criſtal, eſt pouſſé bien au-delà du corps où l'attraction eſt ſuppoſée. Cette réfléxion n'eſt donc pas produite par une vertu attractive attachée à ce corps. Elle doit donc l'être par une impulſion extérieure.

La réfléxion du rayon de deſſus la

ſurface ſupérieure du criſtal, eſt attribuée au vuide par les Newtoniens. M. le Cat les combat encore en ce point. Le vuide eſt un eſpace tout fait pour reçevoir la matiére, & nullement capable de lui réſiſter ou de le réfléchir. C'eſt la matiére même des corps qui opére cette réfléxion, ſelon notre Auteur, qui ne peut adopter le nouveau ſyſtême de quelques Phyſiciens, qui veulent que la lumière ſoit réfléchie, non par la matiére même des corps, mais par un fluide dont ils ſont imbus, & qui fait ſur ces corps une eſpéce de vernis.

» Si ce n'étoit pas la matiére même » des corps, *dit M. Le Cat*, qui réfléchit la lumiére, d'où vient les métaux » les plus durs & les plus polis réfléchiroient-ils plus de lumiére que les ſubſtances poreuſes, les ſurfaces brutes ou » ſales? Ces derniers corps ont plus de » pores, plus de vuide, plus de vernis, » & par conſéquent plus d'endroits d'où » la matiére devroit être réfléchie ». Il apporte encore d'autres raiſons qui combattent puiſſamment M. Banniere, &

les autres partiſans du vernis réfléchiſſant. Il explique enſuite au moyen de l'impulſion d'un fluide environnant, le balottement de la lumiére dans un priſme de criſtal. Mais quelqu'intéreſſans que ſoient ces morceaux, les bornes d'un extrait ne nous permettent pas de nous y arrêter.

Ce n'eſt pas tout d'expliquer, au moyen de l'impulſion, les phénoménes de la réflexion & de la réfraction de la lumiére; il faut expliquer le méchaniſme de l'impulſion même. On conçoit aiſément que tous les corps ſont environnés de fluide, mais on ne voit pas du premier coup d'œil, comment ce fluide environnant peut, dans certains cas, pouſſer un petit corps vers un plus gros. C'eſt-ce que notre Auteur expoſe avec beaucoup de fineſſe, de préciſion & de clarté.

Un corps ſolide différe d'un fluide, en ce que le premier eſt compoſé de parties qui ſe touchent étroitement en quelques points, & qui ſe tiennent réciproquement en repos. Le fluide, au

contraire, eſt fait de petites parties déſunies entr'elles, & dans un mouvement continuel. Ce mouvement inteſtin ſuppoſé dans tous les fluides, il faut convenir que les corps qu'ils environnent, doivent être aſſaillis dans tous les points que touchent ces fluides, d'un nombre infini de petits chocs, par les particules agitées de ce fluide. Ces chocs, ſelon notre Auteur, ſont le principe de l'action des fluides, & la baſe du méchaniſme de preſque tous les phénoménes de la Phyſique.

Pourſuivons l'examen de ce méchaniſme. La matière éthérée, c'eſt-à-dire, toute matiére plus ſubtile que l'air, a toutes les conditions requiſes pour faire un fluide puiſſant; particules ſolides, nombreuſes, ſubtiles & vivement agitées. Cette matiére environne tous les corps, les pénétre même. Mais en les pénétrant, elle doit néceſſairement ſouffrir des chocs qui diminuent ſon mouvement & par conſéquent ſa force. La couche de cette matiére, qui touche la ſurface d'un corps, ſouffre ces mêmes

chocs, ces mêmes diminutions de force, & a par conféquent moins d'action que les couches plus éloignées de ce corps. » Donc la matiére éthérée, qui » environne un corps, fans le toucher, » a plus d'action, plus de force que celle » qui pénétre ce corps ou qui le touche » immédiatement. Donc une matiére » qui fera placée entre cette couche » immédiate & les couches plus exté- » rieures, & qui en recevra les chocs, » fera obligée de céder aux chocs plus » puiffans des couches extérieures, & » fera pouffée par ces couches vers le » corps où l'action du fluide eft moindre. » Ainfi cette matiére remuée paroîtra » attirée par les corps, quoique réelle- » ment elle foit pouffee par le fluide qui » environne le corps.

» L'impulfion fe fera fuivant la perpen- » diculaire aux furfaces, puifque ce font » les furfaces même du corps, qui pro- » duifent le défaut de réfiftance qui fe » trouvent vers le corps.... Les couches » extérieures où réfide la force impul- » five, font paralleles à ces furfaces....

» Un corps livré à ces couches impulsi-
» ves, sera donc en équilibre entre les
» forces qui l'environnent, suivant la
» parallele aux surfaces. Il sera donc
» conduit par leur impulsion.... perpen-
» diculairement aux surfaces ».

L'Auteur applique ces principes aux phénoménes de la réflexion & de la réfraction de la lumiére; application que chaque Lecteur intelligent peut aisément faire lui-même. Il va plus loin, & tire une conséquence nouvelle de la diminution des forces de la matiére éthérée, par les chocs qu'elle éprouve dans les corps qu'elle pénétre. C'est que l'impulsion agit proportionnellement aux masses des corps sur lesquels, ou vers lesquels elle agit. Par là l'impulsion acquiert tous les avantages de l'attraction de Newton, & l'on fait évanouir l'objection terrible de ce Philosophe, qui prétend démontrer que l'impulsion ne peut agir que dans le rapport des surfaces, tandis que tous les Phénoménes, pour lesquels il a imaginé l'attraction, se font dans le rapport des masses.

Ecoutons M. le Cat. » Puiſque tous » les pores des corps ſont fournis de » matiére éthérée, il n'y a point de par- » ticule de la ſubſtance des corps que » cette matiére ne touche. L'effet, qui » réſultera de ce contact, ſera donc » proportionné à la quantité de ces par- » ticules. La quantité de ces particules » eſt ce qui fait la maſſe d'un corps. Ainſi » l'impulſion ou le mouvement que re- » cevra un corps par l'action du fluide » éthéré, ſera d'autant plus conſidérable » qu'il aura plus de ſubſtance, plus de » maſſe; c'eſt dans cette proportion que » l'action du fluide produit la peſanteur » des corps.

» De même les chocs du fluide inté- » rieur contre la ſubſtance du corps où » il réſide, affoibliront d'autant plus l'ac- » tion de ce fluide contre ce corps, que » le nombre de ces chocs ſera conſidé- » rable; ces chocs ſont proportionnés à » la quantité de la ſubſtance; l'affoibliſ- » ſement du fluide intérieur ſera donc » auſſi proportionné à la maſſe. Mais la » ſupériorité des couches extérieures du » fluide éthéré eſt d'autant plus grande,

» que le fluide intérieur eſt plus foible ou » a plus de diſpoſition attractive; donc » cette impulſion du fluide qui environne » le corps, eſt encore proportionnée à » cette maſſe.

Encore une autre ſingularité de l'attraction apparente, que M. le Cat entreprend d'expliquer, c'eſt que cette attraction eſt plus forte dans les petits corps. Un petit criſtal attire plus fortement qu'un gros. « Cette plus forte at» traction eſt le produit de l'impulſion du » fluide éthéré qui environne la ſurface » des corps, combinée avec celle du » fluide qui les pénétre. Cette force » impulſive totale ſera donc proportion» née à la maſſe & aux ſurfaces. Or » le rapport des ſurfaces eſt plus grand » dans les petits corps.... Donc les » couches extérieures du fluide éthéré » auront plus de points de contact, & » par conſequent plus de force ſur les » petits corps que ſur les grands. Donc » l'attraction prétendue de ces petits corps » doit être plus forte que celle des grands, » ainſi que l'a obſervé Newton, ſans » pouvoir l'expliquer.

Ce rapport des ſurfaces, comme le remarque fort bien l'Auteur, ne détruit point celui des maſſes. Celui des ſurfaces eſt pris directement de la quantité d'impulſion du fluide environnant, de la valeur intrinſeque de cette impulſion. Celui des maſſes eſt pris de la valeur reſpective de l'impulſion extérieure, laquelle augmente à proportion que celle du fluide intérieur diminue.

Le ſyſtême ſur lequel nous venons de nous étendre, nous a paru ſi important & rempli de tant de vues neuves, que nous n'avons pu nous empêcher d'y conſacrer quelques pages. Cela nous obligera de nous reſſerrer dans ce qui nous reſte à dire ſur un livre, dont toutes les parties meritent d'être connues. Nous ne dirons preſque rien des couleurs. M. le Cat embraſſe la doctrine de Newton au ſujet des couleurs primitives, ſans cependant prendre un parti bien décidé ſur le nombre de ces couleurs. Cette doctrine eſt fondée ſur des expériences qui ont été combattues. M. le Cat n'a pu s'aſſurer de la réalité

de ces mêmes expériences. Quelques précautions qu'il ait prises pour les répéter, il n'a pu y réussir. Il semble même douter que M. Newton y ait bien parfaitement réussi lui-même. On peut voir la raison de ces doutes *pag.* 358 & suivantes *. C'est assez considérer l'objet de la vue : passons à l'organe même.

L'Auteur examine d'abord la formation de notre œil & sa structure. Il soûtient, selon le sentiment des anciens, & contre l'opinion de plusieurs modernes, que l'œil est formé par le nerf optique. Il observe que ce nerf entrant dans le trou osseux qui conduit à l'orbite, & recevant de la dure-mere la gaine qu'elle donne à tous les nerfs, cette gaine resserre le calibre du nerf, & le rend plus grêle. Cette entrée osseuse fait un canal d'environ deux lignes, après quoi la dure-mere se divise en deux lames, une assez mince, qui tapisse l'orbite, l'autre plus épaisse, qui continue de servir de gaine au nerf

* Voyez dans les remarques en quel sens il faut prendre ces doutes.

de

de l'angle formé par la diviſion de ces deux lames, l'Auteur fait naître les muſcles de l'œil; toutes circonſtances neuves, fruit des obſervations de M. le Cat, qui les a expoſées dans de belles planches, qui ne ſont pas un des moindres merites de ſon livre.

C'eſt encore une de ſes découvertes que la diviſion de la pie-mère en deux lames, dont la premiére ſe joint à celle de la dure-mere, qui va faire la ſclérotique, premiére tunique du globe de l'œil; la ſeconde lame de la pie-mère fait ce qu'on appelle la choroïde ou l'uvée, qui a encore deux parties, une extérieure membraneuſe, contenant un tiſſu de vaiſſeaux liquoreux & nerveux. Celle-ci eſt vraie & ſolide; elle s'applique exactement à la ſurface interne de la cornée, & s'y confond à la fin; l'autre partie de la choroïde lui eſt intérieure; c'eſt un velours noir, formé d'une multitude infinie de poils ou houpes nerveuſes imbues d'une encre noire ou fort brune. « Je crois être le premier, » dit M. le Cat, qui ait découvert la

» généalogie de cette membrane, & j'ai
» fait voir à l'Académie des Sciences sa
» continuité avec la pie-mere, & son
» étendue bien distincte jusques vers la
» cornée transparente.

Nous voudrions pouvoir le suivre dans le détail ingénieux qu'il nous donne du méchanisme de la formation & des usages des parties de l'œil. Le systême nous en paroît absolument neuf, & il est exposé d'une façon infiniment satisfaisante. Mais les bornes qui nous sont prescrites, ne nous permettent que d'indiquer cet endroit, dont nous souhaiterions pouvoir orner notre extrait. Nous sommes, malgré nous, obligés d'en user de même par rapport à une expérience de M. Mariotte sur l'organe immédiat de la vue; expérience que notre Auteur a poussé beaucoup plus loin, & dont il déduit une règle nouvelle, pour déterminer combien le nerf optique est écarté de l'axe visuel vers le nez.

Après avoir décrit l'intérieur du globe de l'œil, M. le Cat examine les machines

qui sont disposées autour pour la perfection de ses fonctions. La description, qu'il donne de l'organe des larmes, est éclaircie par une excellente planche, où l'on trouvera du neuf, quoique la premiére & la seconde figure ayent de la ressemblance avec quelques anciennes. Il détaille ensuite l'origine des muscles de l'œil. Ces muscles, selon lui, ne tirent pas leur origine des os, comme on le dit communément. Leur principe tendineux, ou plutôt nerveux, lui paroît visiblement une partie ou une production de la lame externe de la dure-mere; comme il l'a déja insinué plus haut; & cette lame n'est si mince, que parceque ces muscles sont faits à ses dépens.

« Je ne doute pas non plus, ajoûte-t-il, » que l'orbite tapissé & nourri par cette » lame externe, ne soit encore son ou» vrage. Car nourrir une partie, lui don» ner l'accroissement & la former, sont » trois choses qui me paroissent se suivre. » Ce que la dure-mere fait pour l'œil, » elle le fait pour le reste de la machine,

»Elle accompagne tous les nerfs, elle »tapiſſe tous les os, ſous le nom de pé- »rioſte, & de cette tapiſſerie naiſſent »tous les muſcles.... Nous ſommes, du »côté de la formation & de l'accroiſſe- »ment, ſemblables aux végétaux. Un ſeul »principe étendu, développé, varié, »forme toutes les eſpéces de parties; de »la racine de la plante naiſſent le tronc, »les branches, les feuilles, le fruit: du »cerveau & des nerfs tout eſt formé dans »l'homme. Le méchaniſme en eſt plus »compliqué, mais il n'en eſt pas moins »méchaniſme.

Nous renverrons au livre même ceux qui voudront lire ce que dit notre Auteur ſur les phénoménes de la viſion. Il critique, en paſſant dans cet endroit & dans quelques autres, l'Auteur du *Spectacle de la Nature*. Il rapporte auſſi diverſes expériences nouvelles, dont nous régalerions volontiers nos Lecteurs, mais dont le détail nous eſt interdit. On peut conſulter les pages 419, 423 & 436. L'explication que M. le Cat donne des effets du miroir concave, eſt d'une na-

ture à ne pouvoir entrer dans un extrait. Cette explication a dû coûter beaucoup à l'Auteur. Pour le démontrer, il a inventé une figure, qui nous a paru fort ingénieuse.

Au lieu d'analyser le livre de M. le Cat, nous ne faisons presque plus qu'en indiquer les articles les plus intéressans; encore ne les indiquons nous pas tous. C'est la situation où l'on est réduit, quand on rend compte des livres pleins de choses & de choses neuves. Arrêtons nous cependant sur quelque article avant de finir.

Il y a long-temps que les Physiciens ont observé que la lune paroît plus grande à l'horison qu'au midi. Peu, ce me semble, ont rendu de ce phénoméne une aussi bonne raison que fait notre Auteur. Mallebranche * prétend que notre œil la voit aussi grande à l'horison que dans le milieu du ciel, mais que notre ame la juge plus éloignée & par conséquent plus grande. M. le Cat admet le même principe. Mais pourquoi

* D'après Descartes.

notre ame juge-t-elle la lune plus éloignée, quand l'œil la voit à l'horiſon? C'eſt, ſelon le P. Mallebranche, parceque nous voyons alors entre-elle & nous une longue ſuite de montagnes, de vallées, de bois, &c. Un mot détruit ce ſiſtême. Qu'on regarde la lune à l'horiſon par-deſſus une muraille, on ne voit plus ces montagnes, ces vallées, indices de ſon éloignement; cependant on la voit toûjours plus grande. Voici pourquoi. C'eſt que les vapeurs de l'horiſon ne nous la laiſſent voir que confuſément, & auſſi confuſément que ſi elle étoit bien plus éloignée. Ces mêmes vapeurs ne diminuent point la grandeur de l'image; & mon ame, qui n'a point d'idée de la grandeur réelle de cette planette, la juge alors plus grande, accoutumée à décider de la grandeur de deux objets vus ſous un même angle, à proportion de la diſtance où elle imagine ces deux objets.

L'Auteur n'explique pas d'une façon moins ſatiſfaiſante, pourquoi les aſtres nous paroiſſent entourés de rayons; &

il réfute, en passant, M. Pluche, qui attribue ce phénomene à nos paupiéres. Il donne encore de curieuses explications de divers phénoménes, qu'il a lui-même observés le premier. Mais, pour nous servir de ses propres termes. « Il est temps de finir cet article.... Peut-» être même trouvera-t-on que nous » avons passé les bornes que nous de-» vions nous prescrire. Mais comment » résister au torrent des choses curieuses » qui s'offrent en foule ? & combien n'en » avons nous pas encore laissé passer à » regret, retenus par ces bornes trop » étroites » ? Nous sentons combien l'analyse seche, que nous présentons à nos Lecteurs, défigure l'ouvrage, dont nous avons essayé de leur tracer l'esquisse : nous les exhortons à lire ce livre. Nous souhaitons que le peu que nous en avons dit excite leur curiosité. Ils nous sauront gré assurément de les avoir provoqués à cette lecture.

Il est à souhaiter que ce judicieux Auteur donne bientôt au Public la suite de sa Physiologie. Si elle est traitée aussi

agréablement & avec autant de profondeur que ce qu'il vient de publier ſur les Sens, il réunira deux avantages que peu d'autres ont ſu procurer à leurs ouvrages : il inſtruira les plus habiles dans les matiéres qu'il diſcute, & il mettra ces mêmes matiéres à la portée des Lecteurs les moins verſés dans les connoiſſances qui y ont ſervi juſqu'ici d'indiſpenſables préliminaires.



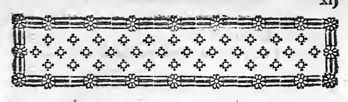
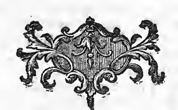


TABLE DES MATIERES DU TRAITÉ DES SENS.

FIN de la Table des matières.



Fautes d'impression du Traité des Sensations, &c. à corriger avant que de le lire.

PRÉFACE.

PAGE xxxviij apostille, *ligne* 3, critiqué : *lisez* critiqués.
xli, *lig.* 19, différentes : *lisez* différens.
xlvij, *lig.* 18, & de s'unir : *substituez* que.
l, *lig.* 11, tles : *lisez* tels.

OUVRAGE.

Page 8, *lig.* 15, ce grand Geométre & prince : *lisez* ce grand Geométre, ce prince.
15, *lig.* 22, s'amasser avec : *lisez* s'amasser : avec.
16, *lig.* 12, Villemont : *lisez* Villemot.
17, apostill. **, cistohyoïdien : *lisez* costohyoïdien.
24, apostill. *, *lig.* 2, dans la : *lisez* dans sa.
30, apostill. *, *lig.* 18, aux fluides : *lisez* au fluide.
55, note marginale du dernier alinea, *lig.* 2, tension ou : *lisez* tension &c.
95, *lig.* 9, antrœconomie : *lisez* antrœconome.
96, *lig.* 13, établis : *lisez* établies.
101, *lig.* 27. gelatineuses : *lisez* gelatineux.
111, apostill. *, *lig.* 2, au-dessus : *lisez* au-dessous.
169, *lig.* 12, vage : *lisez* vague.
Ibid. *lig.* 17, effacez le point & la virgule.



DES SENS

EN PARTICULIER.

NOUS avons établi ci-devant les principes généraux des Senſations, nous allons deſcendre aux machines particuliéres que la Nature a diſpoſées dans toute l'étenduë de l'œconomie Animale, pour procurer Utilité générale des Sens.

à notre Ame les diverſes Senſations. Elles nous étoient abſolument néceſſaires, & pour notre Etre & pour notre bien Etre : ce ſont autant de ſentinelles qui nous avertiſſent de nos beſoins & qui veillent à notre conſervation, au milieu des corps utiles & nuiſibles qui nous environnent ; ce ſont autant de portes qui nous ſont ouvertes pour communiquer avec les autres Etres, & pour joüir du monde où nous ſommes placés. Quelqu'excellente que ſoit la nature Humaine, quelque précieuſe que ſoit ſa valeur intrinſéque, elle nous devenoit preſqu'inutile ſans ces organes qui établiſſent la ſociété qui eſt entre nous & preſque tous les Etres de la Nature. C'eſt à ces principes de nos connoiſſances & de nos raiſonnemens que nous devons notre principal mérite, & ce mérite eſt proportionné à leur nombre & à leurs perfections ; un plus grand nombre de Sens ou des Sens plus parfaits nous euſſent montré d'autres Etres qui nous ſont inconnus & d'autres modifications dans ceux mêmes que nous connoiſſons ; ils nous euſſent enfin rendus plus parfaits nous-mêmes.

L'Homme, eſt *bien*, cependant il pourroit être mieux.
Il n'a pas épuiſé la puiſſance des Dieux.



DU TOUCHER.

LE Toucher est le Sens le plus grossier, mais aussi le plus sûr de tous ; c'est le dernier retranchement de l'incrédulité : il ajoute à cette bonne qualité celle d'être la sensation la plus générale. Nous pouvions bien ne voir, ou n'entendre que par une petite portion de notre corps, mais il nous falloit du sentiment dans toutes les parties, pour n'être pas des Automates qu'on auroit démontés & détruits, sans que nous eussions pû nous en apercevoir. La Nature y a pourvû ; par-tout où il y a des nerfs & de la vie, il y a aussi de cette espéce de sentiment : il semble même que cette sensation n'ait pas besoin d'une organization particuliére, & que la structure des houpes nerveuses lui soit inutile ; la simple tissure solide du nerf lui suffit ; les

LE TOUCHER.

parois d'nne playe fraîche, le périoste * ou un tendon découvert ont un sentiment très-vif, quoiqu'ils n'aïent pas les houpes nerveuses qu'on observe à la peau : on diroit que la Nature obligée de faire une grande dépense en sensation du Toucher, l'a établie à moins de frais qu'il lui a été possible; elle a fait ensorte que les houpes nerveuses ne fussent pas absolument nécessaires au sentiment, mais à la perfection du sentiment, & à la diversité des sensations; ainsi le sentiment du Toucher est comme la baze de toutes les autres sensations; c'est le genre dont elles sont des espéces plus parfaites. Tous les solides nerveux animés de Fluide ont cette sensation générale, mais les mammelons de la peau, ceux des doigts, par exemple, l'ont à un degré de perfection qui ajoûte au premier sentiment une sorte de discernement de la figure du corps touché. Les mammelons de la langue enchérissent encore sur ceux de la peau, & enfin ceux du nez sur ceux de la langue, & ainsi du reste suivant la finesse de la sensation, ce que je dis des mammelons n'exclut pas le reste du tissu nerveux de la part qu'il a

Toutes les Sensations ne sont qu'un Toucher plus parfait.

* *Le périoste est la membrane qui révêt les os.*

à la ſenſation ; les mammelons y ont plus de part que ce tiſſu dans certains organes, comme à la peau, & à la langue, dans d'autres ils y ont moins de part, comme au nez ou à la membrane Pituitaire, qui fait l'organe de l'Odorat ; Enfin, ailleurs les mammelons ſemblent y avoir encore moins de part, & le tiſſu du Solide nerveux fait preſque ſeul l'organe, comme dans la vûë : ces différences viennent de ce que chaque organe eſt proportionné à l'objet dont il reçoit l'impreſſion ; Il étoit à propos, pour que le ſentiment du Toucher ſe fit parfaitement, que les nerfs formaſſent de petites éminences ſenſibles, parce que ces piramides ſont beaucoup plus propres qu'un tiſſu uniforme à être ébranlés par la ſurface des corps, le Goût avoit beſoin de boutons nerveux qui fuſſent ſpongieux, & imbibés de ſalive pour délayer, fondre les principes des ſaveurs, & leur donner entrée dans leur tiſſure, afin d'y mieux faire leur impreſſion : la membrane Pituitaire qui tapiſſe l'organe de l'Odorat, a ſon velouté, ſes cornettes, & ſes céllules pour arrêter les vapeurs odorantes, mais ſon objet étant ſubtil, elle n'avoit beſoin ni de boutons, ni de piramides groſſières. La Choroïde organe immédiat de la vue a auſſi ſon velouté noir, pour abſorber les images qui ſont ſon objet, mais le fond

LE TOUCHER. de ce velours, fait pour recevoir des images, devoit être une membrane nerveuse très-polie & très-sensible.

Objets du Toucher. L'objet du Toucher est toute la matiére qui a assez de consistance, ou de solidité pour ébranler la surface de notre peau. Le sens du Toucher nous découvre le volume & la figure des corps, leur distance, leur repos, le mouvement, la dureté, la mollesse, la liquidité, le chaud, le froid, le sec, & l'humide, &c. Ce sont-là ses objets propres.

Le chaud. La sensation *du Chaud ou la Chaleur*, est une sorte d'ébranlement leger ou de chatoüillement des parties nerveuses, & un épanoüissement de nos Solides, de nos Fluides, produits par l'action modérée d'une médiocre quantité de la matiére subtile qui compose le feu ou le principe de la chaleur, soit naturelle, soit artificielle.

Quand cette matiére est en plus grande quantité, ou plus agitée, alors au lieu de chatoüiller, ou d'épanoüir nos Solides, & nos liqueurs, elle les brise, les dissout, & cette action violente fait la *brûlure*.

Le froid. La sensation du *Froid* au contraire est une espéce de resserrement dans les mammelons nerveux, & en général dans tous nos Solides, & une condensation ou défaut de mouvement dans nos Fluides,

produit ou par l'attouchement d'une matiére froide, c'est-à-dire, qui ne contient guéres de matiére subtile agitée, telle qu'est l'air, & l'eau en Hyver, ou par quelqu'autre accident qui suprime le mouvement de notre propre feu naturel, ou de notre Fluide caustique, tel qu'est, par exemple, l'Erétisme des Solides qui fait le frisson de la Fiévre. On conçoit que nos Fluides étant fixés ou rallentis par quelqu'une de ces deux causes, les mammelons nerveux, & en général les Solides qui ne sont épanoüis que par l'agitation de ces Fluides, doivent se resserrer, & c'est ce resserrement qui est le principe de tous les effets du Froid sur le corps Humain. Ajoûtons que l'aiguillon du froid peut encore exciter le resserrement douloureux expliqué *p.* 138. LE TOUCHER.

La Peau qui est l'*organe du Toucher* est un tissu de fibres, de nerfs, & de vaisseaux, dont l'entrelassement en tous sens forme une étofe à peu près de la nature de celle d'un Chapeau. Structure de la peau.

Cette tissure fibreuse est visible dans le Chamois épais, & dans les semelles de Souliers faits de cuir épais, & mou, on en feroit presque de la charpie, tant les fibres y sont distinctes.

La peau est colée sur toutes les parties qu'elle envelope, par les vaisseaux sanguins,

Le Toucher.

limphatiques, nerveux, quelquefois par des fibres charnuës, comme au visage, mais pour l'ordinaire par une couche de plusieurs feuillets très-minces, lesquels forment entr'eux des cellules, où les extrêmités artérielles déposent une huile qu'on appelle *graisse*. Les Anatomistes appellent ces couches de feüillets le *tissu cellulaire* ou le *corps graisseux*; sa structure est assez semblable à celle d'un Gateau feüilleté; c'est dans ce tissu que les Bouchers introduisent de l'air, quand ils soufflent leur viande pour lui donner plus d'aparence.

La Peau est faite de toutes ces parties mêmes qui l'attachent au corps qu'elle enveloppe. Ces feüillets, ces vaisseaux, & ces nerfs Capillaires sont apliqués les uns sur les autres par la compression des eaux qui environnent le Fœtus dans le sein de la Mere, & par celle de l'air lorsqu'il est né: ces fibres ainsi entrelassées, & foulées forment l'étofe qu'on vient de décrire. Plusieurs de ces vaisseaux creux d'abord, deviennent bientôt solides, & ils forment des fibres comme tendineuses qui font avec les nerfs la principale tissure de cette toile épaisse.

Les Capillaires nerveux, après avoir concouru par leur entrelassement à la formation de la Peau, se terminent à sa sur-

face externe, & là ils ſe dépoüillent de leur premiére paroi, c'eſt-à-dire, de la paroi que leur fourni la dure-mère; cette premiére paroi appellée communément la guaine du nerf, ſe partage en pluſieurs lambeaux qui ſe colent à la ſurface de la peau & entr'eux, & qui forment par-là une eſpéce de rezeau qu'on a nommé *corps réticulaire.*

LE TOUCHER.

Le Réſeau nerveux fait déjà une machine bien propre à recevoir l'impreſſion des objets; mais l'extrêmité du nerf dépouillée de cette premiére tunique s'épanoüit, s'éléve entre les mailles de ce réſeau, & forme le *Mammelon nerveux.* Celui-ci domine ſur le réſeau, il eſt bien plus ſuſceptible d'ébranlement, & par conſéquent il eſt tout fait pour la ſenſation la plus parfaite. Une limphe ſpiritueuſe abreuve ces mammelons, leur donne de la ſoupleſſe, & du reſſort, & acheve par-là d'en faire un organe accompli.

Organe de Toucher parfait.

Ces mammelons ſont rangés ſur une même ligne, & dans un certain ordre, & c'eſt cet ordre qui forme les Sillons qu'on obſerve à la ſurpeau, & qui ſont ſi viſibles au bout des doigts où ils forment des ſpirales.

Les Mammelons nerveux ſont perpendiculaires à la ſurface du corps; à l'extrêmité des doigts, ils s'allongent ſuivant la

LE TOUCHER.

longueur de cette partie, & ils s'unissent si étroitement qu'ils forment les corps solides que nous appellons les *Ongles*.

Leur union très-étroite dans ce composé, fait que le Fluide animal n'y peut couler, & de-là vient que l'ongle est insensible, mais en revanche à la racine de l'ongle, où les mammelons nerveux très-solides, très-élastiques, sont encore ouverts aux esprits, la sensibilité y est extrême.

Les Capillaires sanguins, limphatiques, & huileux qui entrent dans le tissu de la peau, s'y distribuent à peu près comme les nerfs. Leur entrelassement dans la peau forme le *Rézeau vasculaire*, * leur épanoüissement sur la surface de la peau fait les *Vaisseaux excrétoires*, & la *Surpeau*, qui ne couvre les mammelons, & qui leur est si nécessaire pour modérer l'impression des objets, & rendre par-là cette impression plus distincte. Enfin à cette structure si propre à former l'organe du Toucher, il faut ajoûter les Glandes situées sous la peau, lesquelles servent à répandre dans les extrêmités limphatiques, des esprits nécessaires à cette limphe qui abreuve les

* *Sur le Rézeau vasculaire, les Vaisseaux excrétoires & les autres particularités de la peau. Voyez l'Article de la Transpiration.*

mammelons nerveux, & à donner au Fluide animal une préparation néceſſaire à la perfection de cette ſenſation. LE TOUCHER.

Utilité du Toucher.

La ſenſation du Toucher eſt effectivement ſi parfaite, & ſi généralement utile, qu'on l'a vu quelquefois faire, pour ainſi-dire, la fonction des yeux, & dédommager, en quelque façon, des Aveugles de la perte de la vûë.

Hiſtoires à ce ſujet.

Un Organiſte d'Hollande, devenu aveugle ne laiſſoit point de faire parfaitement ſon métier; il acquit de plus l'habitude de diſtinguer au toucher les différentes eſpéces de Monnoye, & même les couleurs; celles des Cartes à joüer n'avoient pas échapées à la fineſſe de ſes doigts, & il devint par-là un Joüeur redoutable; car en maniant les Cartes il connoiſſoit celles qu'il donnoit aux autres, comme celles qu'il avoit lui-même. Obſerv. de Phyſiq. tome 2. p. 214.

Le Sculpteur Ganibaſius de Volterre l'emportoit encore ſur l'Organiſte dont je viens de parler; Il ſuffiſoit à cet Aveugle d'avoir touché un Objet pour faire enſuite une Statue d'argille qui étoit parfaitement reſſemblante.

Ce ſont-là des perfections du ſentiment du Toucher qu'on n'auroit pas imaginées, & qu'on auroit de la peine à croire, ſi

Le Toucher.

elles n'étoient bien atteſtées ; cependant il me ſemble que cette derniére dépend moins d'une ſenſation parfaite que d'une imagination extrêmement vive. Tout le monde eſt capable de ſentir les inégalités d'un viſage avec les doigts, mais il n'y a peut-être que l'imagination du Sculpteur Ganibaſius qui, à l'occaſion de ces inégalités ſenties, puiſſe former une image juſte de la figure de l'objet, & l'exécuter enſuite ſur l'argille.

Le Chatoüillement.

Une perfection de la ſenſation du Toucher plus commune à la vérité, mais digne par cette raiſon même de quelques-unes de nos réflexions, c'eſt le *Chatoüillement*, eſpéce de ſenſation hermaphrodite qui tient & du plaiſir dont il eſt l'extrême & de la douleur dont il eſt comme un premier degré. Le chatoüillement fait rire, & cependant il eſt inſuportable ; ſi vous pouſſez le jeu plus loin, c'eſt un vrai mal, & même un mal mortel ; ſi l'on en croit pluſieurs Hiſtoires. Il faut donc que cette ſenſation conſiſte dans un *ébranlement* de l'organe du Toucher qui ſoit leger, comme l'ébranlement qui fait toutes les ſenſations voluptueuſes, mais qui ſoit cependant encore plus vif, & même aſſez vif, pour jetter l'ame & les nerfs dans des agitations, dans des mouvemens

plus violents que ceux qui accompagnent d'ordinaire le plaiſir, & par-là cet ébranlement approche des ſecouſſes qui excitent la douleur.

Le Chatoüillement.

L'ébranlement vif qui produit le chatoüillement, vient. 1°. De l'eſpéce de l'impreſſion que fait l'objet, comme lorſqu'on paſſe legérement une plume ſur les lévres. 2°. De la diſpoſition de l'organe extrêmement ſenſibles, c'eſt-à-dire des Papilles nerveuſes de la peau très-nombreuſes, très-ſuſceptibles d'ébranlement, & fournies de beaucoup d'eſprits; c'eſt pourquoi il n'y a de chatoüilleux que les Tempéraments très-ſenſibles, très animés, & que les endroits du corps qui ſont les plus fournis de nerfs. L'organe peut-être encore rendu ſenſible, comme il faut qu'il ſoit pour le chatoüillement, par une diſpoſition legérement inflâmatoire; c'eſt à cette cauſe qu'il faut raporter les Démangaiſons ſur leſquelles une legére friction fait un ſi grand plaiſir; mais ce plaiſir, comme le chatoüillement, eſt bien voiſin de la douleur.

L'imagination a part à la cauſe du Chatoüillement.

Outre ces diſpoſitions de l'objet, & de l'organe, il entre encore dans le chatoüillement beaucoup d'imagination, auſſi bien que dans toutes les autres ſenſations.

LE TOUCHER.

Si l'on nous touche aux endroits les moins ſenſibles avec un air marqué de nous chatoüiller, nous ne pouvons le ſuporter ; ſi au contraire on aproche la main de notre peau ſans aucune façon nous n'en ſentirons pas une grande impreſſion. Aux endroits même les plus chatoüilleux nous y toucherons nous-mêmes avec la plus grande tranquilité. La ſurpriſe ou la défiance eſt donc un relief néceſſaire aux diſpoſitions des organes & de l'objet pour le chatoüillement. Ce ſentiment de l'ame porte une plus grande quantité d'eſprits dans ces organes, & dans tous les muſcles qui y ont rapport ; elle les y met en action, & par-là elle rend, & l'organe plus tendu, plus ſenſible, & les muſcles prêts à ſe contracter à la moindre impreſſion. C'eſt un genre de terreur dans l'organe du Toucher, qu'on peut comparer à celle que le Liévre reçoit par l'organe de l'oüie.

Cette ſingularité du chatoüillement confime la correſpondance réciproque entre l'ame & les organes des Senſations établie p. 79 & 148. mais il me ſemble qu'il n'y a point de fait plus ſingulier ſur cette correſpondance que l'hiſtoire raportée par S. Auguſtin. Il dit qu'un Prêtre de la Paroiſſe de Calame, nommé Reſtitut, avoit une ame

Prêtre qui ſe prive de tous ſes Sens.

tellement maitreſſe de ſes Sens, que quand il vouloit, il les privoit entiérement de ſentiment, & devenoit comme mort. On le brûloit, on le piquoit, ſans qu'il en ſentit rien, & il ne ſçavoit qu'on l'avoit piqué, ou brûlé que par les plaïes qui lui en reſtoient. Il ſe privoit même de toute aparence de reſpiration.

Le Chatoüillement.

J'ai lû quelque part, ou j'ai entendu aſſurer à quelqu'un, qu'un Homme qui avoit une faculté pareille à celle-ci, un beau jour en bonne compagnie, après avoir fort bien réüſſi à mourir ainſi volontairement, manqua tout net au dénouëment, en oubliant de ſe reſſuſciter.

Le Sens de l'Amour.

Le Chatoüillement qu'on vient d'expliquer nous méne naturellement à une autre eſpéce de ſenſation du Toucher plus parfaite, plus générale & eſſentielle à tous les Animaux pour la propagation de leur eſpéce : Ce Sens eſt une eſpéce de Goût pour l'immortalité ; le Goût proprement dit, nous excite à prendre les alimens néceſſaires à la conſervation de nôtre propre vie, cette autre eſpéce de Goût nous embraſe du deſir généreux de donner l'Etre à d'autres nous-mêmes, & de nous perpétuer ainſi dans toute la ſuite des Siècles.

Quoique cette Senſation ne ſoit qu'un

Le Toucher.

Toucher extrêmement délicat, ce qu'elle a de commun avec tous les Sens, elle n'eſt pas moins très-diſtinguée du ſimple Toucher, & même beaucoup plus que l'Odorat n'eſt diſtingué du Goût; on peut même dire qu'elle a ſur toutes les autres ſenſations une ſupériorité décidée, & par ſa fin & par ſon objet, & par la nobleſſe de la Senſation même: c'eſt à ſa fin que tous les Etres vivants doivent l'exiſtence; les objets de tous les autres Sens ſont des corps, de matiéres étrangéres, l'objet de cette Senſation-ci n'eſt pas moins qu'une autre Senſation, c'eſt un organe plein de vie & d'eſprits qui en affecte un autre, ou plutôt c'eſt un commerce preſque général de tous les Sens, & principalement de toutes les eſpéces du Sens du Toucher; du côté de la Senſation même, ſi vous mettez l'amour en paralelle avec l'apétit, vous trouverez qu'à peine y a-t-il de la comparaiſon; le dernier à un plaiſir médiocre joint une baſſeſſe, une uniformité de ſentiments dignes de la ſimple animalité; le premier à une Senſation qui lui mérite les noms de *plaiſir*, de *volupté* par excellence, joint des Sentimens qui enchaînent toute la Nature par les liens les plus doux, & dont la nobleſſe & la delicateſſe fait la diſtinction la plus marquée

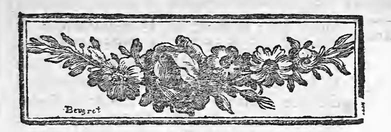
de

de l'Humanité, & la qualité la plus estimable de l'esprit & du cœur.

Le Chatoüillement.

Une Sensation capable de s'élever jusqu'à la pureté morale, jusqu'au sublime Métaphysique, mériteroit bien un Titre & un Article exprès dans cet Ouvrage, privilégié d'ailleurs pour ces sortes de matiéres & ce ne feroit peut-être pas l'endroit le moins curieux pour les vrais Physiciens; mais le nombre de ces Hommes au-dessus des préjugés, est si petit, que par déférence pour le grand nombre des foibles, nous laisserons aux Intelligens le soin d'apliquer à ce Sens une partie de ce que nous dirons du Goût & des autres qui y ont le plus de raport.





DU GOUT.

LE Goût examiné ſuperficiellement paroît être une Senſation particuliére à la Bouche, & différente de la faim & de la ſoif; mais allez à la ſource & vous verrez que cet organe qui dans la Bouche me fait ſentir la délicateſſe d'un mets, d'une liqueur, eſt le même qui dans cette même Bouche, dans l'Eſophage & dans l'Eſtomac me ſollicite pour les aliments & me les fait déſirer. Ces trois parties ne ſont proprement qu'un organe continu, & ils n'ont qu'un ſeul & même objet: ſi la Bouche nous donne de l'averſion pour un ragoût, le gozier ne ſe reſſerre-t-il pas à l'aproche d'un mets qui lui déplaît, l'eſtomac ne rejette-t-il pas ceux qui lui répugnent? la faim, la ſoif & le Goût ſont donc trois effets du même organe; la faim & la ſoif ſont des mouvemens de l'organe déſirant

LE GOÛT. son objet ; le Goût est le mouvement de l'organe joüissant de cet objet. Bien entendu que l'ame unie à l'organe est seule le vrai sujet de la sensation. Cette unité d'organe pour la faim, la soif & le Goût, fait que ces trois effets sont presque toujours au même degré dans les mêmes hommes : plus le desir du manger est violent, plus la joüissance de ce plaisir est délicieuse. Plus le Goût est flâté, & plus aussi les organes font aisément les frais de cette joüissance qui est la digestion, parce que tous ces *plus* que je suppose dans les bornes de l'état de santé, viennent d'un organe plus sain, plus parfait, plus robuste : cette régle est générale pour toutes les sensations, pour toutes les passions : les vrais desirs sont la mesure du plaisir & de la puissance ; parce que la puissance elle-même est la cause & la mesure du plaisir, & celui-ci celle du desir ; plus l'estomac est vorace, plus l'on a de plaisir à manger, & plus on le desire. Sans cet accord réciproque fondé sur le mécanisme de l'organe, les sensations détruiroient l'homme pour le bien duquel elles sont faites ; un gourmand avec un estomac foible seroit tué par des indigestions ; quelqu'un qui auroit un estomac vorace & qui seroit sans apétit, sans goût, s'il étoit possible, périroit & par les tourments de

Le Goût.

ſa voracité & par le défaut d'aliments que ſon dégoût refuſeroit à ſa puiſſance : Cependant combien n'arrive-t-il pas que le deſir ſurcharge la puiſſance, ſur-tout chez les Hommes ? C'eſt qu'ils ſuivent moins les ſimples mouvemens de leurs organes, de leurs puiſſances, que ne font les Animaux, c'eſt qu'ils s'en raportent plus à leur vive imagination alliciée encore par des artifices, & que par-là ils troublent cet accord, cet ordre établi dans la Nature par ſon Auteur : qu'ils ceſſent donc de faire le procès à des Sens, à des paſſions auxquels ils ne doivent que de la reconnoiſſance ; qu'ils s'en prennent de leurs défauts à une imagination déréglée, & à une raiſon qui n'a pas la force d'y mettre un frein.

Le Goût en général eſt le mouvement d'un organe qui joüit de ſon objet & qui en ſent toute la bonté ; c'eſt pourquoi le Goût eſt de toutes les ſenſations ; on a du goût pour la Muſique & pour la Peinture, comme pour les ragoûts, quand l'organe de ces ſenſations ſavoure, pour ainſi dire, ces objets.

Quoique le Goût proprement pris, ſoit commun à la Bouche, à l'Eſophage & à l'Eſtomac, & qu'il y ait entre ces trois organes nne ſymphatie telle que ce qui déplaît à l'un répugne ordinairement à tous

LE GOÛT.

& qu'ils ſe liguent pour le rejetter, cependant il faut avoüer que la Bouche poſſéde cette Senſation à un degré ſupérieur; elle a plus de fineſſe, plus de délicateſſe que les deux autres: un amer qui répugne à la Bouche juſqu'à exciter le vomiſſement, ne ſera pour l'eſtomac qu'un aiguillon modéré qui en réveillera les fonctions; il étoit bien naturel que la Bouche qui devoit goûter la premiére les alimens, & qui par-là devenoit le gourmet, l'échanſon des deux autres, s'y connût un peu mieux que ces derniers: c'eſt à un excellent Maître d'Hôtel de ſe diſtinguer par un choix toujours délicat qui ne le mette pas en riſque d'être déſaprouvé de ſes Maîtres.

Ce Sens délicat eſt, comme on vient de voir, le plus eſſentiel de tous après le Toucher; je dirois plus eſſentiel que le Toucher, ſi le Goût lui-même n'étoit une eſpéce de Toucher plus fin, plus ſubtil; auſſi l'objet du Goût n'eſt pas le corps ſolide qui eſt celui de la ſenſation du Toucher, mais ce ſont les ſucs, ou les liqueurs dont ces corps ſont imbus, ou qui en ont été extraits.

Mécaniſme des Saveurs.

On apelle ces ſucs, ou liqueurs, qui font impreſſion ſur l'organe du Goût, *les Saveurs*, & quelquefois l'on donne ce nom même à leur impreſſion. Les princi-

pes actifs des Saveurs, ou des corps savoureux sont les sels tant fixes que volatiles; les terres, la limphe, & les souphres n'entrent dans les Saveurs que pour en établir la variété, & les espéces, de la même façon que les ombres mêlées avec la lumiére forment les images; mais ce ne sont pas ces ombres qui font impression sur l'organe, c'est la lumiére seule; de même les Sels sont les seuls principes capables d'affecter l'organe du Goût; Tout le monde sçait que l'Eau, l'Huile, & la Terre n'ont aucun Goût; la limphe, ou l'eau, n'est donc que le véhicule des Sels, leur dissolvant, leur mobile; & le mélange de l'huile & de la terre varient seulement leur impression en mille façons différentes; si nous ajoûtons à ces variétés celles qui sont prises de la nature des différents Sels simples & composés, on aura des sources inépuisables de la variété des saveurs. Quelle variété d'images la lumiére ne produit-elle pas avec l'ombre seule! Quelle autre variété la combinaison du petit nombre des couleurs primitives, & de l'ombre ne produit-elle pas encore? En doit-on moins attendre de la combinaison des Sels primitifs entr'eux, & avec l'Eau, la Terre, & le Souphre.

Telle est la nature des Saveurs en général, examinons l'organe sur lequel elles agissent.

Le Goût.

Organe du Goût.

Les Mammelons nerveux ſont encore ici l'organe de la Senſation. Tout ce qu'il y a de nouveau, c'eſt que leur ſtructure eſt un peu différente de celle des Mammelons de la peau, & cela proportionellement à la diſparité de leurs objets. Les Mammelons de la peau organes du Toucher ſont petits, leur ſubſtance eſt compacte, fine ; ils ſont recouverts d'une membrane aſſez polie, & d'un tiſſu ſerré ; les Mammelons de l'organe du Goût ſont beaucoup plus gros, plus poreux, plus ouverts ; ils ſont abreuvés de beaucoup de limphe, & recouverts d'une peau, ou enchâſſés dans des guaines très-inégales, & auſſi très poreuſes.

Par cette ſtructure les Matiéres ſavoureuſes ſont arrêtées dans ces aſpéritées, délayées, fonduës par cette limphe abondante & ſpiritueuſe, abſorbées par ces pores qui les conduiſent à l'aide de cette limphe, juſques dans les Papilles nerveuſes, ſur leſquelles ils impriment leur aiguillon.

Ces Mammelons organes du Goût, nonſeulement ſont en grand nombre ſur la Langue, mais encore ſont répandus ça & là dans la Bouche. L'anatomie découvre ces Mammelons diſperſés dans le Palais, dans l'intérieur des Jouës, dans le fond de la Bouche, & les Obſervations confirment leur uſage : Mr. de Juſſieu raporte

dans les Mémoires de l'Académie, l'hiftoire d'une fille née fans langue, qui ne laiffoit pas d'avoir du Goût ; Un Chirurgien de Saumur a vû un Garçon de huit à neuf ans, qui dans une petite Vérole, avoit perdu totalement la langue par la gangrene, enforte qu'il ne lui en reftoit pas le moindre veftige, & cependant il diftinguoit fort bien toutes fortes de Goûts.

Il faut avoüer cependant que la langue eft le principal organe de cette Senfation : Sa fubftance eft faite de fibres charnuës ; au moyen defquelles elle prend diverfes figures ; ces fibres font environnées, & écartées par un tiffu moëlleux qui rend le compofé plus fouple. Une partie de ces fibres charnuës s'allonge hors de la langue s'attache aux environs, & forme les mufcles extérieurs qui portent le corps de cet organe de toutes parts. Ce corps fibreux, & médullaire eft enfermé dans une efpéce de guaine ou de membrane très-forte.

Le Nerf de la 9e paire après s'être ramifié dans les fibres de la langue fe termine à fa furface. Les ramifications de ce Nerf dépouillées de leur premiére tunique forment les Mammelons dont nous avons parlé ; leur dépoüille fortifie l'envelope de la langue, & contribuë auffi à la Senfation. Les Mammelons que cette dépoüille laiffe à découvert font diftingués en trois efpéces par leur figure,

LE GOÛT. les uns ſont faits en Champignons montés ſur des pieds, les autres ſont comme des Lentilles, & les troiſiémes ſont en forme de Piramides. Les deux premiéres eſpéces ſont viſiblement percées de pluſieurs trous d'où découle une limphe; Tout cet apareil eſt recouvert d'une ſurpeau très-poreuſe, qui donne des guaines aux Mammelons nerveux.

Les divers mouvements dont la ſubſtance de la langue eſt capable, excitent la ſécrétion de la limphe qui abreuve les Mammelons, ouvrent les pores qui y conduiſent, déterminent les Sucs ſavoureux à s'y introduire.

Différence des Saveurs.

Quand les Sels qui ſont introduits dans ces pores de l'organe du Goût ſont entiers, preſque ſeuls, & non mitigés par quelque alliage, alors ces Sels ſont des eſpéces d'épées qui font dans l'organe des impreſſions violentes, & on les apelle *déſagréables*, quand cette violence révolte la ſubſtance ſenſitive; Tels ſont pour l'ordinaire l'âcre, l'acide, le ſalé, &c. quand ils ſont ſans mélange.

Quand les Sels ſont enveloppés par les parties huileuſes, ou ſulphureuſes, de façon que leur tranchant eſt entiérement caché, que leurs pointes mêmes embaraſſées ne peuvent qu'ébranler legérement les

houpes nerveuſes, alors cet ébranlement leger fait une ſaveur *douce*, & elle eſt *agréable*, quand elle excite dans le Fluide ſenſitif cette émotion voluptueuſe qui fait l'eſſence du plaiſir. Tel eſt pour l'ordinaire l'effet du Sucre compoſé d'un ſel, & de parties ſulphureuſes. Le Goût.

Voilà les deux Saveurs opoſées. Il y a entre ces deux extrêmes & de plus dans chacun de ces extrêmes des variétés ſans nombre.

Je viens de dire que les ſaveurs violentes, âcres, ſont pour l'ordinaire déſagréables, & que les Saveurs qui ne font que chatoüiller, pour ainſi dire, l'organe, ſont ordinairement agréables; il faut ajoûter à ces définitions que le plaiſir, ou le déſagrément des Saveurs demande encore une certaine eſpéce de la violence de la ſaveur ou de ſon chatoüillement, & que de plus ces Senſations exigent certaines diſpoſitions de l'imagination qui reçoit les impreſſions.

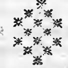
Toutes les Saveurs douces, ou legéres ne ſont pas agréables, ni les âcres deſagréables; il eſt des douceurs qu'on appelle *inſipidité*, & des âcres qu'on recherche.

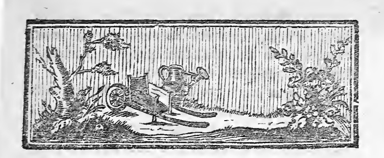
En ſupoſant même une Saveur reconnuë par pluſieurs pour âcre deſagréable, on trouvera tel Goût auquel cet âcre plaira

L'imagination a part dans la qualification des Saveurs.

Le Goût.

beaucoup, & un autre auquel le Sucre le plus friand donnera des envies de vomir. L'imagination entre donc encore pour sa part dans la Sensation du Goût aussi bien que dans toutes les autres. Pourquoi est-ce que je haissois jadis l'amertume du Caffé, & qu'elle fait aujourd'hui mes délices ? Pourquoi la premiére Huître que j'ai avallée m'a-t-elle fait autant d'horreur qu'une médecine, & qu'insensiblement ce mets est devenu un de mes plus friands ragoûts ? Cependant l'action du Caffé, & des Huîtres sur mes organes n'a point changé; la disposition mécanique de ces organes est aussi toûjours à peu près la même. Tout le changement est donc du côté de l'Ame qui ne se forme plus les mêmes idées à l'occasion des mêmes impressions. Il n'y a donc point d'idée attachées essentiellement à telles, ou telles impressions, au moins il n'y en a point que l'Ame ne puisse changer. De-là viennent ces Goûts de mode, ces ragoûts chéris dans un Païs, détestés dans d'autres ; de-là vient enfin qu'on s'accoûtume au desagréable, & qu'on le métamorphose quelquefois en un objet de plaisir.





DE L'ODORAT.


OUS avons mis ci-devant l'Homme en état de Sentir qu'il exiſte; Nous lui ſavons procuré les premiers moyens d'entretenir ſon Etre, de ſe nourrir; Nous l'avons, pour ainſi-dire, mis à Table avec du Goût & de l'apétit; mais qui l'avertira que cette Table qui lui eſt ſervie eſt couverte d'aliments qui lui ſont propres? Il ne joüit pas encore de la Lumiére; & quand il verroit, ſes yeux ne lui diroient pas que ces alimens ſont bons, peut-être même ne lui diroient-ils pas que ce ſont des alimens, ce n'eſt point-là leur office: Faiſons-le donc joüir des Odeurs ſucculentes & délicieuſes qu'exhalent les mets & les liqueurs qu'on lui préſente; donnons-lui *l'Odorat:* ces vapeurs n'auront pas plutôt frapé cet organe que ſon ébranlement ſe

L'ODORAT. portera d'abord dans tout l'organe du Goût, & celui-ci mis ſur la voye, fera bientôt joüer toutes les machines propres à ſe ſaiſir de ſa proye.

L'Odorat me paroît donc moins un ſens particulier, qu'une partie ou un ſuplément de celui du Goût dont il eſt comme la ſentinelle : En un mot l'Odorat eſt le goût des Odeurs & comme l'avant-goût des Saveurs. La membrane qui tapiſſe le Nez & qui eſt l'organe de cette Senſation eſt une continuation de celle qui tapiſſe le Goſier, la Bouche, l'Eſophage, l'Eſtomac, & la différence des Senſations de ces parties eſt à peu près comme leurs diſtances du Cerveau ; je veux dire que l'Odorat ne différe pas plus du Goût, que le Goût de la Faim & de la Soif; la Bouche a une ſenſation plus fine que l'Eſophage, & l'Eſtomac, le Nez l'a encore plus fine que la Bouche, parce qu'il eſt plus près de la ſource du Sentiment, que tous les filets de ſes nerfs, de leurs mammelons ſont déliés, creux, remplis d'eſprits, au lieu que ceux qui s'éloignent de cette ſource, devient, par la loi commune des nerfs, plus ſolides, plus chargés de parois, de matiére, leurs mammelons dégénérent pour ainſi-dire en Excroiſſances ; Or on ſçait qu'une Excroiſſance n'eſt pas fort ſenſible.

L'ODORAT.

Tout le Monde ſçait que l'intérieur du Nez eſt l'organe de l'Odorat, mais peu de gens connoiſſent l'artifice avec lequel cet intérieur eſt conſtruit pour recevoir cette ſenſation. *

Mécaniſme de l'organe de l'Odorat.

Immédiatement après l'ouverture des Narines qui eſt aſſez étroite, l'intérieur du Nez forme deux cavités toûjours ſéparés par une cloiſon. Ces cavités s'élargiſſent à meſure qu'elles s'éloignent de leur entrée, & elles ſe réüniſſent en une ſeule cavité qui va juſqu'au fond du Goſier par où elles communiquent avec la Bouche.

Toute cette cavité eſt tapiſſée de la membrane *Pituitaire*, ainſi nommée par les Anciens, à cauſe de la Pituite qui en découle. Cette membrane eſt ſpongieuſe, & ſa ſurface offre un velouté très-raz. Le *tiſſu ſpongieux* eſt fait d'un lacis de vaiſſeaux, de nerfs & d'une grande quantité de Glandes. Le *velouté* eſt compoſé de l'extrêmité de ces vaiſſeaux, c'eſt-à-dire, des petits mammelons nerveux qui ſont l'organe de l'Odorat, & des extrêmités des vaiſſeaux d'où découle la pituite, & la mucoſité du Nez. Ces liqueurs tiennent les mammelons nerveux dans la ſoupleſſe néceſſaire à leur fonction, & elles ſont encore aidées dans cette office par les larmes que le canal lacrimal charie dans le Nez.

* *Conſultez la Figure ci-jointe.*

L'ODORAT.

Le nerf Olfactoire qui est la premiére paire des nerfs qui sortent du crâne, est celle qui se jette dans la membrane Pituitaire. Ses filets sont en grand nombre, & ils y paroissent plus mous, & plus découverts qu'en aucun autre organe.

Cette structure des nerfs de l'Odorat, qui dépend de leur grande proximité du cerveau, contribuë encore à les rendre plus propres à recevoir l'impression des Odeurs.

Le grand nombre des filets du nerf Olfactoire est ce qui produit la grande quantité de Glandes de la membrane Pituitaire, ces Glandes n'étant que celles de ces extrêmités nerveuses qui se sont épanoüies au-dessous des mammelons.

Une odeur forte fait pleurer & une vive lumiére éternuer.

Outre le nerf Olfactoire, il entre dans le Nez une branche du nerf Ophtalmique, c'est-à-dire, d'un des nerfs de l'Oeil; c'est la communication de ce petit nerf avec celui de l'Odorat, qui est cause qu'on pleure quand on a reçû de fortes odeurs, & qu'une vive lumiére, qui nous frape les yeux, nous excite à éternuer; car ce petit nerf dans son principe a des liaisons avec les nerfs des organes de la respiration; ainsi lorsqu'il est vivement ébranlé, il excite dans ces organes les mouvemens convulsifs, qui sont l'éternuement. *

* *Voyez là-dessus l'Article de la Respiration.*

La

Le velouté de la membrane Pituitaire eſt tout propre à s'imbiber des vapeurs odorantes, mais il y a encore un autre artifice pour arrêter ces vapeurs ſur leur organe. L'intérieur du Nez eſt garni de chaque côté de deux eſpéces de cornets doublie, qui s'avancent très-loin dans cette cavité, en embaraſſent le paſſage, & obligent par-là les vapeurs à ſe répandre, & à ſéjourner un certain tems dans leur contour. Cette ſtructure fait que ces vapeurs agiſſent plus long-tems, plus fortement, & ſur une plus grande étenduë de la membrane Pituitaire, & par conſéquent la ſenſation en eſt plus parfaite : auſſi voit-on que les Chiens de chaſſe, & les autres Animaux qui excellent par l'Odorat ont ces cornets du Nez beaucoup plus conſidérables que ceux de l'Homme.

Ces mêmes cornets, en arrêtant un peu l'air qu'on reſpire par le Nez, en adouciſſent la dureté dans l'Hyver, & c'eſt ce bon office qu'ils rendent aux Poumons qui expoſe la membrane Pituitaire à la pluspart de ces engorgements qu'on nomme *enchifrenement, rhume de cerveau.* Dans cette maladie, le ſimple gonflement de cette membrane ferme le paſſage à l'air, parce que les parois devenuës plus épaiſſes ſe touchent immédiatement, ce qui prouve que, quoique la cavité du Nez ſoit très-

L'ODORAT. grande, le labirinthe que la Nature y a construit pour y savourer, si l'on peut dire, les odeurs, y laisse peu d'espace vuide.

Mécanisme des Odeurs. Les vapeurs odorantes qui sont l'objet de l'Odorat sont en fait de Fluide ce que les Saveurs sont parmi les liqueurs, & les sucs. Le sel est toujours l'agent, ou au moins l'instrument, l'aiguillon de la sensation. Tous les sels indifféremment excitent les Saveurs, mais il faut qu'ils soient volatiles pour faire les odeurs. Les vapeurs aqueuses, sulphureuses, &c. dissolvent, charient, modifient l'impression de sels, & concourent à varier les odeurs; En un mot tout ce que j'ai dit des Saveurs, s'applique exactement aux Fluides volatiles des corps odorants.

La quantité prodigieuse de ces Fluides volatiles qui s'exhalent sans cesse d'un corps odorant, & cela sans diminuer sensiblement son poids, prouve une division de la matiére qui étonne l'imagination.

Ce qui porte les Odeurs à leur organe. Le véhicule général des corpuscules odorans est l'air; ces corpuscules sont répandus dans l'Atmosphére, & s'y soutiennent, ou parce qu'ils forment un Fluide subtil, autant, ou plus leger que l'air, dans lequel par conséquent ils doivent demeurer en équilibre, ou s'élevet suivant les loix de l'équilibre des liqueurs, ou enfin ces corpuscules, quoique plus pesants que l'air, s'é-

levent néanmoins dans ce Fluide par leur grande agitation qui les jette loin du corps odorant, & par l'agitation de l'air même qui les enléve de ce corps. C'eſt ainſi que la courſe d'un Cheval, & le vent enlévent la pouſſiére ſi diſportionnée à la nature de l'air.

Ce n'eſt pas aſſez que l'air ſoit comme imbu des particules odorantes, il faut qu'il les aporte dans les cavités du Nez, & c'eſt ce qui eſt exécuté par le mouvement de la Reſpiration qui oblige ſans ceſſe l'air à paſſer & repaſſer par ces cavités pour entrer dans les Poumons, ou pour en ſortir ; c'eſt pourquoi ceux qui ont le paſſage du Nez fermé par l'enchifrenement, & qui ſont obligés de reſpirer par la Bouche, perdent en même tems l'Odorat. Mr de la Hire le fils a vû un homme qui s'empêchoit de ſentir les mauvaiſes odeurs en remontant ſa Luette, enſorte qu'elle bouchoit la communication du Nez à la Bouche ; alors il reſpiroit par cette derniére voye. Obſerv. Phyſiq. tome 2. p. 103.

Ce même paſſage de l'air dans les cavités du Nez ſert quelquefois à nétoyer ces cavités de ce qui les embarraſſe, comme lorſqu'on y pouſſe l'air des Poumons avec violence, ſoit qu'on veuille ſe moucher, ſoit que l'on éternuë.

L'ODORAT.

Effets des Odeurs.

Non-seulement les Odeurs flâtent, où déplaisent comme les Saveurs, mais encore elles relévent les forces abattuës en aiguillonnant les nerfs, en y rapellant les esprits: quelquefois aussi elles consternent ces mêmes nerfs, les mettent en convulsion, donnent des vapeurs, des syncopes, lorsque leur impression est désagréable.

L'imagination y a part.

L'imagination ne perd ici rien des droits que nous lui avons reconnus sur tous les Sens; D'où vient ce Musc si recherché jadis, donne-t-il aujourd'hui des vapeurs à toutes les Dames, & même à une partie des hommes, tandis que le Tabac, odeur ammoniacale & vénimeuse fait les délices des Odorats les plus susceptibles de délicatesse? Est-ce que les organes sont changés? Non, c'est habitude, préjugé de mode, imagination.

Perfection singuliére de l'Odorat, ses causes.

Les Hommes ont pour l'ordinaire l'odorat bien moins bon que celui des Animaux, & l'on en a vû la raison; cependant la régle n'est pas absolument générale.... Il y a dans les Isles Antiles des Négres qui, comme les Chiens, suivent les Hommes à la piste, & distinguent avec le Nez la piste d'un Négre d'avec celle d'un François. Observ. Physiq. tom. 2 pag. 103.

Si l'on en croit le Chevalier d'Igbi, un Garçon que ses parents avoient élevé dans une Forêt où ils s'étoient retirés pour éviter les ravages de la Guerre, & qui n'y

avoit vêcu que de racines, avoit un odorat si fin qu'il distinguoit par ce sens l'aproche des Ennemis, & en avertissoit ses parents. Il fut cependant fait prisonnier, & ayant changé de façon de vivre, il perdit à la longue cette grande finesse d'odorat: il en conserva néanmoins encore une partie, car étant marié, il distinguoit fort bien, en flairant, sa Femme d'une autre, & il pouvoit même la retrouver à la piste, comme un Chien fait son Maître; un tel Mari en Italie seroit un Argus plus terrible que celui de la Fable.

Il semble donc que la perfection de l'Odorat des Animaux dépende non-seulement de l'organe, mais encore du genre de vie, & entr'autres de la privation des odeurs fortes, dont les hommes sont sans cesse entouré, & dont leur organe est comme usé, ensorte que les odeurs aussi foibles, & aussi subtiles que celles dont on vient de parler, ne peuvent y faire impression.

Le Religieux de Prague dont parle le Journal des Sçavants de 1684, enchérit encore sur les Observations précédentes: non-seulement celui ci connoissoit par l'Odorat les différentes Personnes, mais ce qui est bien plus singulier, il distinguoit une Fille, ou une Femme chaste d'avec celles qui ne l'étoient point. Ce Religieux avoit commencé un Traité nouveau des Odeurs, lorsqu'il

L'ODORAT. mourut, & les Journaliſtes en regrettèrent la perte; pour moi je ne ſçais ſi un homme ſi ſçavant en ce genre n'auroit pas été dangereux dans la ſociété.





DE L'OUYE.

INSENSIBLEMENT nos perfections augmentent : Nous nous sommes d'abord assûrés par le Toucher, des corps solides & de leurs principales qualités par raport à nous ; ensuite nous avons découvert jusqu'au mouvement des sucs & des liqueurs dont quelques-uns de ces corps sont imbus, jusqu'aux vapeurs qui en exhalent ; Enfin nous avons *tâté* du grossier & du subtil de la plûpart des corps, qui nous touchent, ou qui sont très-près de nous : ce commerce borné pouvoit absolument nous suffire, & il suffit réellement à une petite partie de ces Hommes qu'on dit maltraités par la nature, parce que cette nature libérale a bien voulu nous traiter mieux, & étendre notre commerce avec les autres Etres, bien au delà de ceux qui nous environnent, par l'*Ouïe*, & même bien au-delà du Monde où nous vivons, par la *Vuë*.

L'OUYE. Ce commerce se fait toujours par une matiére qui affecte un organe, mais à mesure que nous avançons, cette matiére est de plus en plus subtile, de plus en plus répanduë loin de nous, de plus en plus capable de nous donner des nouvelles éloignées, etrangéres à notre Atmosphére.

Nous commençons ici à sortir de cette Atmosphére; car *l'objet* de l'*Ouye* est le *bruit* en géneral, or le bruit consiste dans un vif tremoussement de l'air communiqué jusqu'à l'organe de cette Sensation, & cette communication, comme on sçait, se fait de fort loin.

Le bruit dans lequel les vibrations de l'air sont plus amples, plus réguliéres, & par-là, plus agréable à l'Oreille, s'apelle le *Son.*

Les vibrations du Son en surprenant agréablement les Hommes, ont excité leur curiosité & leur industrie à en former un Art propre à les flâter, à les remuer par le sens de l'Ouye: Tous les Sens ont de même enfanté des Arts pour se satisfaire ou se perfectionner ou se garantir des impressions fâcheuses. Quels Arts n'a pas produit le Sens du Toucher? Ces Habits, ces Palais, ces Voitures commodes sont les enfants de sa délicatesse. Si l'Oreille a ses *Lulli*, la Bouche a ses *Martialot*, l'Oeil a ses *Galilée*, &c. tous gens estimables dans leur

genre, parce qu'ils se sont rendus utiles au mieux être de la condition Humaine. Examinons en Physiciens quelques-uns des principes du Son simple & du Son réduit en Art.

L'OUYE.

Mécanisme des Sons.

LE Son est dans le corps sonore qui le produit, ce qu'il est dans l'air même qui le porte à l'Oreille, c'est-à-dire, un trémoussement du corps remué par l'impulsion de quelqu'autre : Telle est une Cloche remuée par son marteau, un Violon ébranlé par ses cordes que l'archet fait tremousser, une Flute agitée par le choc de l'air contre son embouchûre.

L'air qui fait le Son n'est pas l'air commun.

Il ne faut pas croire que l'air remué par les corps sonores soit cet air grossier, & palpable que l'on pousse avec son chapeau, & avec lequel on souffle le feu. Le son de la plus grosse Cloche ne communique pas le moindre mouvement à la flâme d'une chandelle, tandis que le plus petit vent, c'est-à-dire, le moindre mouvement de l'air grossier l'agite, & l'éteint.

Cet air, qui produit le Son, parce qu'il est proportionné à l'organe de l'Ouye, est donc beaucoup plus subtil que l'air commun.

L'OUYE.

Mouvement des corps sonores pour les Sons.

Le mouvement du corps ſonore eſt composé de deux autres, ſçavoir d'un fremiſſement de toutes les petites parties qui composent ce corps, & d'un mouvement de vibration de tout le corps.

Par le premier mouvement de frémiſſement les corpuſcules du corps s'aprochent, & s'éloignent alternativement les uns des autres avec une viteſſe prodigieuſe, & par-là leur ſituation entr'eux, & la figure de leurs pores changent ſans ceſſe.

Dans la vibration de tout le corps, il arrive entre les ſurfaces du corps ce qu'on vient de voir entre les corpuſcules pour le frémiſſement. Par exemple, un Cloche qui ſonne, de ronde qu'elle eſt, devient ovale en ſens contraire de millions de fois en un inſtant; une corde quoique droite, & étenduë ſur le chevalet, ſe courbe auſſi en ſens contraire, c'eſt-à-dire, en-deçà & en-delà de ſa droiture naturelle, une infinité de fois en très-peu de tems.

Principes des Tons & des Accords.

L'un, & l'autre mouvement produit le Son, & la longueur des vibrations, tant du corps entier que de ſes parties, déterminent l'eſpéce du ſon, grave, ou aigu; par exemple, une longue corde, ou une petite corde lâche, ou une corde faite de matiére peu élaſtique donne un ton grave, parce que les vibrations d'une pareille corde ſont lentes, grandes, & éloignées l'une de

l'autre; au contraire une corde tenduë, ou une corde faite de matiére très élastique donne un ton aigu, parce que ses vibrations sont courtes, promptes, & serrées. Ainsi en suposant deux cordes de même matière, de même grosseur, & également tenduës, & dont l'une est motié de l'autre, celle qui n'est que moitié sonnera l'octave de l'autre, parce que ses vibrations sont une fois plus courtes, & qu'elle en fait une fois autant que l'autre; Ces octaves sont un accord harmonieux, parce que de deux vibrations que fait la petite corde, il y en a toujours une qui se rencontre avec les vibrations de la grande, par-là elles concourent à rendre les vibrations sonores plus complettes, elles remuent une plus grande quantité d'air, & ainsi elles sont plus agréables. C'est-là le principe de tous les accords de Musique, & en particulier le mécanisme du jeu du Violon, & de tous les Instrumens dont les tons se produisent par le racourcissement des cordes en conséquence de la disposition des doigts. Plus il y a de vibrations qui se rencontrent, plus l'accord est parfait & harmonieux; de-là vient que l'unisson est le premier, & le plus parfait des accords, ou plutôt c'est l'accord vrai & parfait; parce que dans cet état des cordes, toutes leurs vibrations s'accordent, & frapent toujours l'air ensemble. Les tons discordants

L'OUYE. sont ceux où il n'y a point de vibrations qui se rencontrent.

En conséquence de cette égalité, & de cet accord des vibrations dans l'unisson, lorsqu'on touche une corde d'Instrument vis-à-vis d'une autre qui a une corde toute pareille & à l'unisson, cette derniére corde est agitée par le son de la premiére, parce que cette corde pareille, & à l'unisson se prête aux vibrations de l'air dont les retours s'accordent à la longueur, & à la roideur de cette corde, & enfin aux vibrations qui en résultent; au lieu que les autres cordes ayant des vibrations discordantes, leur mouvement est bientôt rompu, & arrêté par ces mêmes vibrations de l'air, qui font d'abord des efforts pour y exciter des vibrations. Pour concevoir clairement les effets de cet accord, & de son défaut, suspendez une boule à un fil, & balancez cette boule dans l'air en la poussant avec le doigt, si vous voulez entretenir les vibrations de cette boule, il faut que vous vous accordiez avec elle, & que vous attendiez à pousser la boule qu'elle soit au bout d'une vibration, & sur le point d'en recommencer une autre; en ce cas-là vous entretiendrez ces vibrations, tant que vous voudrez, & vous serez dans le cas de la corde à l'unisson de l'autre : mais si, sans vouloir vous accorder avec les vibra-

tions de votre boule, vous allez sans mesure la toucher au milieu d'une de ses vibrations, vous arrêterez la boule, & c'est ce que fait l'air remué par la corde, eu égard aux autres cordes avec lesquelles celle-ci n'est pas d'accord, ou à l'unisson.

Voilà le principe de la différence des tons & des accords. Quant à la force du son, elle dépend de la quantité d'air remué par le corps sonore, & cette quantité dépend, ou de la force des vibrations du corps sonore, ou de son étenduë. Un homme sur le même ton, & du même corps de voix vous flâte l'oreille en modérant l'impulsion de l'air dans son organe, & il vous étourdit en y excitant des vibrations plus fortes; mais s'il multiplie ces vibrations par un vaste porte-voix, c'est-à-dire, par un Instrument qui remuë beaucoup d'air à la fois, alors sa voix produira un bruit qui sera insoutenable de près, & qui se portera très-loin. Ces principes s'appliquent aisément à la Trompette, au Cor-de-Chasse, & aux autres Instruments qui font beaucoup de bruit, parce qu'ils remuent beaucoup d'air, & qu'ils le remuent fortement, à cause de la grande élasticité de la matiére dont ils sont composés.

Ce que je viens de dire est connu depuis long-tems, mais nos Modernes ont enrichi

L'OUYE. cette matiére de nouvelles découvertes, & d'hypothèses nouvelles.

Quand on touche à la fois deux cordes de Violon qui sont d'accord à la quinte, on entend parfaitement le son des deux cordes ; cependant l'un de ces sons consiste dans deux vibrations de l'air, & l'autre dans trois vibrations ; mais la même masse d'air ne peut pas à la fois faire trois vibrations d'une part, & deux vibrations de l'autre part distinctes l'une de l'autre ; si vous jettez à la fois dans un Lac deux pierres auprès l'une de l'autre, les ondulations qu'elles formeront dans l'eau, ou se confondront dans une seule, ou s'entre-détruiront, car un même liquide ne peut pas avoir à la fois deux, ou plusieurs vibrations différentes. C'est pourtant ce qui arrive dans le Fluide qui produit le son, & qui reçoit à la fois l'impression, non-seulement de deux tons, mais d'autant de tons qu'il y en a dans la Musique, & qui les portent distinctement à l'Oreille. Il faut donc que l'air qui produit le son soit fait de plusieurs espéces de Fluide, plus ou moins subtils, propres chacun à faire les vibrations, ou les tons différents de *Ut*, de *Ré*, de *Mi*, &c. à peu près comme la lumière est composée de plusieurs espéces de rayons propres à produire le rouge, le jaune, le verd, le bleu, &c.

Les espéces d'air qui font les tons, comparées aux couleurs primitives.

Moyennant cette supposition on conçoit

que chaque ton remuëra le Fluide qui lui eſt propre, ou dont les vibrations particuliéres forment ce ton, & par-là l'Oreille pourra recevoir à la fois toutes les impreſſions de chacun de ces Fluides, & de chacun de ces tons, comme l'Oeil reçoit à la fois l'impulſion de pluſieurs couleurs.

Lorſqu'on touche une corde d'Inſtrument ſeule, le commun des hommes n'y aperçoit qu'un ſeul ton; mais des gens accoutumés à l'harmonie diſtinguent, outre ce ton fondamental, l'octave, la quinte, & la tierce couverts par le ton principal: Ce ſont-là les principaux accords.

Or par le principe du racourciſſement de la corde dont nous avons parlé, l'octave, eſt la moitié du ſon fondamental, ou le produit de la moitié de la corde, la quinte eſt le produit des deux tiers de la même corde, & la tierce eſt le produit de quatre cinquiéme de la corde.

C'eſt un fait, diſent les Journaiſtes de Trévoux, que les parties d'une corde tenduë ſont inégalement tenduës, depuis chaque extrémité juſqu'au milieu. Le tremblement ſeul de la corde en fait une diviſion naturelle; c'eſt pourquoi on peut penſer que la partie du milieu moins tenduë fait le ſon total, & les autres portions feront la tierce, la quinte, & l'octave, en raprochant

L'ODORAT. des extrêmités de la corde suivant l'ordre que viens de les nommer.

J'aimerois mieux, ce me semble, apliquer ici les espéces des Fluides aëriens propres à chaque ton, & en suivant la comparaison des tons avec la lumiere, dire que la corde entiére remuë à la fois toutes ces espéces de Fluide, & que cet assemblage de vibrations fait le son fondamental, comme la lumiére, ou le blanc composé de toutes les espéces de rayons fait la couleur fondamentale, que le commun des hommes ne distingue pas dans ce son fondamental les autres tons qui le composent, comme nous n'apercevons pas les diverses espéces de rayons dans le blanc, mais que l'oreille d'un excellent Musicien est une espéce de prisme qui sépare, ou distingue les tons confondus.

Cette perfection de l'Oreille supérieure à celle des Yeux n'étonnera point ceux qui ont déjà remarqué que ce Sens est plus parfait dans son genre que le Sens de la Vuë ne l'est dans le sien, car sans aller plus loin, l'Ouye distingue parfaitement toutes les gradations des tons, elle les détermine, elle les soumet au calcul, elle en fait un art, les Yeux ne peuvent nous en dire autant de la lumiére; ils aperçoivent en gros, & à peu près, qu'une lumiére, une couleur est plus ou moins claire, ou foncée qu'une autre, & voilà tout, ils ne pourront jamais déterminer la quantité de ce plus ou moins.

Voici une autre singularité nouvelle du son rendu par les cordes.

Nouveaux sons flutés.

On vient de voir que la moitié d'une corde entière sonne l'octave, & qu'ainsi en apuyant le doigt au milieu d'une corde, on aura cette octave en quelque partie que l'archet touche la corde.

Si au lieu d'apuyer le doigt ferme sur la corde & le manche de l'Instrument, on ne fait que toucher legérement la corde, ou avec le doigt, ou avec un cure-dent seulement, on aura l'octave comme en apuyant ferme, & même plus agréable, parce que les deux parties de la corde le donnent à la fois, & que la corde entiére y mêle un peu du son fondamental, pour peu qu'on la touche legérement, ou qu'on cesse de tems en tems de la toucher; par conséquent c'est comme si on touchoit à la fois trois cordes à l'unisson, ce qui doit faire un son harmonieux.

La raison de cette singularité en Musique est que le simple attouchement du cure-dent fait une espéce de division de la corde en deux parties égales, c'est un petit chevalet mobile qui sépare les vibrations de chaque portion de corde, sans cependant interrompre la communication de ces vibrations; la corde tremble sous le cure-dent même, mais les vibrations de la corde entiére y sont racourcies, ou, si vous voulez,

L'OUYE, il s'y fait une ſupreſſion de la premiére claſſe des vibrations amples & complettes, qui forment le ſon fondamental ; la corde ne paſſe plus que par les vibrations ſubalternes de l'octave ; ce que je dis - là ſupoſe que la vibration du ton fondamental renferme toutes les autres vibrations, & cela eſt vrai, car quand le cure-dent touche le milieu d'une corde, vous pouvez faire ſonner à cette corde deux octaves parfaites, ſans changer le cure-dent de place ; pour cela, 1°. Raclez fortement avec l'archet, vous rendrez à la corde ſon ton fondamental, parce qu'alors la force des vibrations amples qui forment ce ton, ſurmonte l'attouchement du cure-dent, & le ſouléve. 2°. Pouſſez l'archet moins fort, vous ſonnez l'octave, comme on vient de le dire, parce qu'alors le cure-dent ſuprime une des claſſes des vibrations ; ou que les vibrations trop foibles perdent contre ce cure-dent une de leurs claſſes, ou une moitié de leur largeur totale. Les différents degrez de cette largeur, contenuë dans la vibration du ton grave, ne feroient-ils pas la premiére cauſe des accords que les Harmoniſtes diſtinguent dans le ſeul ton fondamental. La juſteſſe de cette explication paroît confirmée par cette autre expérience.

Si vous placez le doigt à un tiers de la

corde, & que vous l'apuyez ferme, vous ſonnerez la quinte, comme on ſçait, mais ſi vous y apliquez le cure-dent vous ſonnerez un douziéme, ou l'octave de la quinte. Or ſi vous apuyez de nouveau le doigt ſur cet endroit, & que vous paſſiez l'archet ſur ce tiers de corde vers le filet de Violon, il vous donnera le même ſon, la même douziéme que vous donnoit le cure-dent quand vous paſſiez l'archet ſur les deux autres tiers de la corde: C'eſt donc le ſon de ce tiers de corde que vous entendez lors même que l'achet paſſe ſur les deux autres tiers: La vibration de l'archet paſſe donc des deux tiers qu'il touche au tiers qui eſt par de-là le cure-dent: Ce cure-dent n'intercepte donc pas les vibrations de la corde, il en fait ſeulement une eſpéce de diviſion ou de répartition à chaque partie de la corde. Mais d'où vient l'archet qui paſſe ſur deux tiers de la corde ne fait-il pas plutôt entendre le ſon de cette longue portion que le ſon du tiers ſur lequel il ne paſſe pas? C'eſt par la raiſon même que ce tiers eſt plus court, que ſes vibrations ſe font plutôt entendre; étant plus courtes elles ont un ton plus aigu: or le ton aigu l'emporte toujours ſur le grave & le couvre totalement.

Plus vous reculez le cure-dent, ſoit vers le filet, ſoit vers le chevalet, plus le ton eſt aigu, parce que c'eſt toujours le ton

L'OUYE. de la portion courte de la corde qu'on entend.

On appelle ces ſons des ſons fluttés ; Mr Mondonville les apelle les ſons harmoniques, & il a eu le premier la hardieſſe de les faire entrer dans de grandes Piéces & l'habilité d'en faire goûter l'exécution. On apelle ces ſons *fluttés* parce qu'ils ont le ton ſourd & doux de la Flutte, mais ils méritent encore ce nom en ce qu'ils tranſportent ſur le Violon le mécaniſme de la Flutte, ſur laquelle, comme on ſçait, un même trou fait pluſieurs octaves.

Propagation du Son. Quelques promptes que ſoient les vibrations de l'air remué par le corps qui produit le ſon, ou le bruit, ces vibrations ne laiſſent pas d'employer un certain tems à ſe communiquer de proche en proche à l'air éloigné du corps qui les excite. La raiſon de ce retardement eſt que l'air étant élaſtique & poreux, celui qui environne le corps ſonore céde à la preſſion de ce corps, & prend, pour ainſi dire, ſur ſes pores, l'élargiſſement du corps ; ce air s'élargit enſuite à ſon tour un peu au-delà de ſon état naturel, comme font tous les corps élaſtiques ; par-là il rend à la couche d'air éloignée, la compreſſion que le corps lui a fait d'abord ſouffrir ; celui-ci à ſon tour reſſerré, puis élargi, en fait autant à la

touche suivante, & ainsi de suite : mais cette suite de compression & d'élargissements de couche en couche demande un certain tems.

On est convaincu de cette vérité, lorsqu'on voit tirer un coup de Fusil dans une plaine éloignée ; le bruit du coup vient à l'oreille long tems après que les yeux ont aperçu le feu : mais on a déterminé par des expériences exactes, combien le Son, ou le bruit employe de tems à se communiquer de proche en proche, ou combien il fait de chemin en tems marqué, & par les derniéres de ces expériences faites par Mrs de l'Accadémie des Sciences à des distances très-éloignées ; on a trouvé *...

1°. Que le bruit du Canon fait 173 toises par seconde, & ainsi il fait 10380 toises par minutes. La lieuë étant de 2282 toises, le son fait par minute quatre lieuës & demie, & 115 toises ; par conséquent il fait par heure 273 lieuës & 54 toises.

2°. Le Son se transmet avec la même vitesse, lorsqu'il parcoure un grand espace, que lorsqu'il en parcoure un plus petit sans se rallentir.

* *Mercure de Juin 1738. Extrait d'un Mémoire sur la propagation du Son, par Mr de Cassini de Thury.*

L'OUYE. 3°. Le Son se transmet avec la même vitesse pendant le jour que pendant la nuit.

4°. Il a aussi la même vitesse dans des tems de pluye que lorsque le Ciel est serein.

5°. La vitesse du son est égale, lorsque le bruit qui le produit est grand & lorsqu'il est petit; lorsque la bouche d'un Canon, par exemple, est dirigée vers le lieu d'où on l'entend, & lorsqu'elle est en sens contraire.

6°. La vitesse du Son augmente, lorsque le vent est favorable, & elle diminuë lorsqu'il est contraire, à proportion de la force du vent.

Lorsque les vibrations de l'air, qui forment le Son, vont fraper un corps d'une certaine étenduë, elles sont réfléchies de dessus ce corps vers un certain point, en y conservant leur modulation, ensorte que les mêmes vibrations s'y répétent, quoique plus foiblement; cette répétition, ou cette réfléxion du Son s'apelle *Echo*.

Il y a plusieurs Echos dans un lieu lorsqu'il y a plusieurs corps à des distances différentes qui réfléchissent le son vers ce même endroit. La réfléxion du son suit à peu près les mêmes loix que la réfléxion de la lumiére dont nous parlerons bientôt: il n'est pas nécessaire que le corps réfléchissant soit concave, une simple muraille fera un Echo;


L'Organe de l'Ouye, du côté droit.
Page 276.
Herisset Sculp.

Exquisse et Explication.

1. 2. Entrée des Nerfs de la portion molle dans le Vestibule

Fig 3 plusieurs fois plus gr. de que Nature de M. Duvernay

Le Labirinthe ou les 3 canaux demi Circulaires

le Superieur

le moyen

l'inferieur

Ves-ti-bule

1

2

Limaçon

rampe du Vestibule

rampe du Tambour

Fig. 1. Plan general de l'Organe un peu plus grand que nature

Portion écailleuse de l'os des temples

Canaux demi Circulaires

Superieur

Limaçon

Fig. 2. presque une fois grande comme nature

1. Fenêtre ronde
2. Fenêtre ovale
3. Issuë du Canal de la portion dure

4. rampe du tambour
5. rampe du Vestibule

La Roche qui contient le principal organe de l'ouye apelé l'oreille Interne

Canaux demi circulaires

Sinus Mastoïd

l'Oreille Externe droite

Osselets

Limaçon

Conduit de l'oreille externe a l'interne

Tambour

Soupirail de l'aqueduc ou canal de la portion dure

demi canal

Pavillon de la Trompe

Chassi de la Membrane du tambour

Trompe d'Eustache

Extrémité de l'apophise Mastoïde

apophise Stiloïde

Le Marteau

sa tête

Son col

apophise du manche

Apophise grêle

Son Manche

Les Osselets articulés entr'eux et dans leur situation avec la membrane du tambour

le tout vû en dedans et en dessus comme du haut de la tempe gauche

Enclume

Face interne

tout ceci est plusieurs fois grand comme nature.

Etrier face anter. inferieur

Etrier face Super. Posterieur

l'Os orbiculaire

Fig. 5. Coupe du Limaçon qui comprend le trou du nerf Auditif.

Le fond double du trou Auditif interne.

Rampe du Vestibule

Rampe du tambour

Fig. 4. Coupe du Limaçon, avec ses Vaisseaux la portion Membraneuse de la lame Spirale étant détruite, excepté au Sommet.

Fig. de Cassebohm

j'en ai même trouvé contre des corps convéxes comme de grosses tours.

Organe & Méchanisme de l'Ouïe.

C'EST envain que l'air remué par les corps bruyants, ou sonores nous fraperoit de toutes parts, si nous n'avions des organes particuliers pour recevoir son impression. Le vent se sent au toucher, mais la partie de l'air qui fait le son est trop subtile pour affecter ce sens grossier, il n'y fait pas la moindre impression.

L'Oreille est l'organe propre à cette sensation. On remarque d'abord * à sa partie extérieure une espéce d'entonnoir, ou de pavillon de trompe très-propre à ramasser une grande quantité d'air; cet entonnoir est beaucoup plus grand dans certains animaux, comme dans l'Ane, & le Liévre; il y a des muscles qui le redressent, & l'ouvrent quand l'animal écoute; C'est pourquoi ces animaux ont l'Ouye très-fine. L'Homme a aussi des muscles de l'Oreille extérieure, mais ils ont peu d'usage, faute d'habitude: Il y a cependant des gens qui ont le mouvement de ces muscles,

* *Voyez la Figure 1.*

L'OUYE. comme les animaux; tel étoit, par exemple, le fameux Mr Mery. *

Cet entonnoir extérieur eſt ſuivi d'un canal qui aboutit à une membrane qui eſt comme la premiére porte des grottes de l'Ouye. Cette membrane eſt tenduë comme celle d'un *Tambour*, & elle porte auſſi ce nom. Son centre s'enfonce un peu vers la premiére grotte qui eſt derriére & qu'on apelle la *Quaiſſe*. Dans cette grotte il y a des reſſors qui font l'office des baſcules qu'on met aux ſonnettes, & qui aboutiſſent d'une part au centre de cette membrane, & de l'autre à l'entrée d'une ſeconde grotte. Ces baſcules ſont tirées par des muſcles. Cette membrane, & ſes reſſors paroiſſent avoir dans l'Ouye le même uſage que la Prunelle ſemble avoir dans l'Oeil. La Prunelle ſe reſſerre, ou ſe dilate pour recevoir une image plus parfaite, & qui ne bleſſe point l'organe; le tympan ſe tend, ou ſe relâche de même, pour tranſmettre à l'Ouye des vibrations plus parfaites, & proportionnées à cet organe. Quand l'Oreille eſt frapée d'un ſon trop violent, cette membrane, dont le centre eſt enfoncé vers ſa grotte, eſt repouſſée vers le dehors par

* *Chirurgien célèbre de l'Hôtel-Dieu & de l'Académie Royale des Sciences.*

la bascule qui aboutit à son centre; par-là cette même membrane est relâchée, & ce relâchement diminuë d'autant l'impétuosité du son qui pourroit blesser l'organe; dans le même tems, & par le même mouvement, la bascule oposée à celle-ci ferme l'entrée de la seconde grotte, & affoiblit encore par-là l'impulsion de l'air dans cette seconde grotte.

Au contraire quand le son est trop foible, la premiere bascule raméne le tympan en dedans, le rend plus tendu, & plus susceptible d'ébranlement, l'autre bascule ouvre la seconde grotte, & facilite l'action des ondulations de l'air intérieur.

Dans les sons moyens entre les deux extrêmes précédens, le tympan garde aussi une tention moyenne, par laquelle il est proportionné à ces sons, & comme à l'unisson des vibrations de l'air : par-là, le trémoussement de cette membrane communique le son au dedans de cet organe d'une façon plus complette, & plus juste, comme la Prunelle dans un juste degré de dilatation transmet au fond de l'Oeil une image nette & précise.

La premiére bascule destinée à tendre, & relâcher le tympan est faite des petits os qu'on apelle *Marteau*, & *Enclume*; *

* *Consultez les Figures.*

L'OUYE. la seconde est composée de la même enclume & de l'*Etrier* joints ensemble par l'os *Orbiculaire*; c'est la baze de l'Etrier qui fait la porte de seconde grotte. Peut-être que la justesse de l'Oreille en Musique dépend en partie de la justesse du mouvement des muscles de ces osselets à mettre exactement, & promptement la membrane du tambour à l'unisson des tons qu'elle reçoit. On trouve quelquefois à cette membrane une petite fente découverte par Rivinus.

Erreurs de quelques Anatomistes sur les Singes.

On lit dans le tome 3. des Observations de Physique pag. 278. que les Anatomistes remarquent que les Singes n'ont point dans l'oreille les trois osselets dont nous parlons. Je puis rassurer les Anatomistes, & le public contre cette prétenduë irrégularité. J'ai dissequé un Singe Sapajou, & je lui ai assûrément trouvé les osselets en question; il est vrai qu'ils étoient comme cachés & enfoncés vers le cul-dé-sac que nous apellons sinus de l'apophise mastoide, & c'est peut-être ce qui a trompé quelques Anatomistes.

Je ne dis pas cependant que la membrane du tambour, & les osselets soient absolument nécessaires pour entendre, mais pour bien entendre, ou pour entendre juste; la membrane sert encore à préserver l'intérieur de l'Oreille des injures de l'air, & des corps extérieurs; la nécessité de ces organes est prouvée par l'expérience: On a crévé le

tympan à deux Chiens.* Ces animaux entendoient bien à ce qu'il paroissoit, mais ils devinrent sourds peu de tems après.

L'OUYE.

Les osselets de l'oreille ne croissent point. Ils sont aussi considérables dans les enfans que dans les adultes; c'est peut être parce qu'ils sont d'une dureté extrême, qu'ils sont isolés, & que la membrane qui les recouvre est si fine, qu'un des plus grands Anatomistes du siècle les a crus sans membrane.

Air intérieur de l'Oreille.

La premiére caverne de l'Oreille où sont ces machines contient outre cela un air subtil qu'elle reçoit du fond du gosier par un canal apellé la trompe d'Eustache, † dont le pavillon s'ouvre vers l'endroit de la communication du Nez avec la Bouche; c'est par ce passage de l'air: & par le trou que Rivinus a observé au tympan, que certains Fumeurs font sortir par leur oreille la fumée, en fermant exactement le nez, & la bouche. Cet air intérieur introduit par la trompe d'Eustache soutient la membrane du tambour, c'est lui qui étant remué par l'air extérieur communique ses vibrations à l'organe immédiat de l'Ouye.

Comment des fumeurs font sortir la fumée par leurs oreilles.

Cet organe immédiat est contenu dans deux autres apartements qui ont chacun une

* *Observ. Physique tom. 2 p. 200.*

† *Grand Anatomiste qui a donné son nom à ce canal.*

L'OUYE. porte dans la caisse ou premiére caverne; celle-ci est comme leur antichambre, & ils ont entr'eux une autre porte de communication : Ces portes sont aussi garnies de membranes. Rien n'est si propre à remuer tout l'air contenu dans ces grottes que les membranes tenduës à leur entrée; le Tambour, & la Timbale en sont des preuves.

L'un de ces apartements est apellé le Labyrinthe, & l'autre le Limaçon.

Le Labyrinthe est fait d'un vestibule d'où partent trois *canaux* apelés *demi-circulaires*, lesquels sont un peu plus d'un demi-cercle, & reviennent se rendre dans le même vestibule. Ces trois canaux portent le nom particulier du labyrinthe. On conçoit que l'air étant poussé dans le vestibule, & dans les embouchures de ces canaux, les vibrations d'air qui ont enfilé chaque embouchure doivent se rencontrer au milieu de chaque canal, & là il se doit faire une collision toute propre à exciter un frémissement, ou des vibrations dans ces canaux, & dans la membrane nerveuse qui les tapisse; c'est cette impression qui produit la sensation de l'Ouye.

Comme ce labyrinthe est simple, & uniforme, je conçois qu'il est l'organe général de l'Ouye, c'est-à-dire, l'organe remué indifféremment par toutes sortes de Sons, ou de bruits, ou si vous voulez, c'est l'organe

général du bruit ; mais le Limaçon a, ce me semble une construction, & un usage plus recherché. Sa figure est vraiment celle d'une coquille de Limaçon. L'intérieur est composé de deux rampes, ou de deux espéces de canaux en spirale, & séparés l'un de l'autre par une membrane fine & nerveuse soutenuë par des avances de lames osseuses.

Organe particulier de l'harmonie.

L'artifice de cette construction est de la plus parfaite mécanique. L'office essentiel d'un organe des Sens est d'être proportionné à son objet, & pour l'organe de l'Ouye, c'est de pouvoir être à l'unisson avec les différentes vibrations de l'air : ces vibrations ont des différences infinies ; leur progression est susceptible de degrés infiniment petits ; Il faut donc que l'organe fait pour être à l'unisson de toutes ces vibrations, & pour les recevoir distinctement, soit composé de parties, dont l'élasticité suive cette même progression, cette même gradation insensible, ou infiniment petite. Or la spirale est dans les mécaniques la seule machine propre à donner cette gradation insensible.

On voit clairement que la lame spirale du Limaçon est toute faite pour être trémoussée par l'impulsion de l'air intérieur qui l'environne. On voit de plus qu'à la baze de la spirale la lame faisant un plus grand contour, elle a des vibrations plus longues ;

L'OUYE.

elles les a très-courtes au ſommet par la raiſon contraire. Tournez un fil d'archal en limaçon, vous verrez combien les grands contours ſeront mous, & combien au contraire les petits contours du ſommet, ou du centre ſeront roides. Or depuis le commencement de la baze de la ſpirale où la lame eſt plus ſouple, juſqu'à l'extrêmité de ſon ſommet, où eſt ſon dernier degré de roideur, il y a une gradation inſenſible, ou infiniment petite d'élaſticité, enſorte que quelque diviſion que l'on conçoive dans les tons, il n'y en a point qui ne rencontre dans les points de cette ſpirale ſon uniſſon, ou ſa vibration égale, ainſi il n'y a point de ton qui ne puiſſe imprimer diſtinctement ſa vibration à cette ſpirale ; & voilà en quoi conſiſte le grand artifice du Limaçon. C'eſt pourquoi je regarde le Limaçon comme le ſanctuaire de l'Ouye, comme l'organe particulier de l'harmonie, ou des Senſations les plus diſtinctes, & les plus délicates en ce genre.

Comment les Oiſeaux ſont Muſiciens.

Les Oiſeaux, direz-vous, n'ont point de limaçon, & cependant ce ſont les plus Muſiciens de tous les animaux. Les Oiſeaux ont l'Ouye très-fine, quoique ſans limaçon, parce qu'ils ont la tête preſque toute ſonore comme un timbre, & la raiſon en eſt qu'elle n'eſt pas matelaſſée de muſcles comme la tête des autres animaux. Par-là ils doivent

L'OUYE.

être très-ébranlés par les sons qu'on leur fait entendre ; leur labyrinte très-sonore suffit pour cela ; la grotte la plus simple répéte bien en écho, un air musical : mais si, à cette excellente disposition de l'Ouye des Oiseaux, la nature y avoit ajoûté le limaçon, ils auroient été beaucoup plus sensibles aux modulations harmonieuses, ils auroient eu la passion de l'harmonie, comme presque tous les animaux ont celle de la gourmandise ; ce qui n'est point, car il faut prendre garde que la qualité de Musiciens qu'ont les Oiseaux vient moins de la finesse, & du goût de leur oreille, que de la disposition de leur gosier ; ils ressemblent encore en ceci à bien des Musiciens qui donnent du plaisir, & qui n'en prennent point. On voit un Chien crier, on le voit pleurer pour, ainsi dire, à un air joüé sur une flutte, on le voit s'animer à la chasse au son du Cor, on voit le Cheval plein de feu par le son de la Trompette, malgré les matelas musculeux qui environnent leur organe de l'Ouye ; sans le limaçon qu'ont ces animaux, on ne leur verroit pas cette sensibilité à l'harmonie, on les verroit stupides en ce genre, comme les Poissons qui manquent de limaçon aussi bien que les Oiseaux, mais qui n'ont pas comme ceux-ci, l'avantage d'avoir une tête assez dégagée, assez sonore pour supléer à ce défaut.

Stupidité des Poissons.

L'OUYE.

L'Homme réunit toutes ces perfections machinales, & il y joint ces sentimens délicats, réfléchis qui le distinguent de tous les autres animaux ; c'est de-là, sur tout, que dépend sa grande sensibilité à l'harmonie ; car la bonne Musique est celle qui exprime des sentimens, ou qui les excite. C'est dans ce genre de Musique qu'excelloient les Anciens. Témoin cette histoire d'un Musicien d'Alexandre. . . .

Pouvoir de la Musique.

Par les divers accents du fameux Thimothée ;
Admirez comme l'ame émüe & transportée,
Quitte & prend tout-à-coup de nouveaux sentimens :
Quand il change de ton différens mouvemens
Partagent à l'envi le grand cœur d'Alexandre :
Il s'anime, il s'irrite, il veut tout entreprendre ;
Implacable Guerrier, foible Amant tour-à-tour ;
La gloire dans son cœur combat avec l'amour.
Avec transport, tantôt il demande ses armes,
Et tantôt il soupire & se baigne de larmes.
Un Grec sçût triompher du Vainqueur des Persans ;
Et le Maître du monde obéït à ses chants.
Quel cœur n'éprouve pas ce que peut l'harmonie !

* *M. Pope par M. du Resnel.*

Ce que Thimothée produisoit sur le cœur d'Aléxandre n'étoit pas un phénoméne rare

re chez les anciens, c'étoit l'effet ordinaire de leur genre de Musique *, & ils ne la restreignoient pas au simple divertissement; ils l'employoient aux affaires publiques les plus sérieuses, & en faisoient une partie de leur politique; elle étoit non-seulement dans leur déclamation théatrale, mais encore dans leurs harangues, & c'est en partie par le pouvoir de la musique qu'ils portoient dans le cœur du peuple ou du soldat, l'amour de la paix, ou le souffle de la guerre.

Notre fameux Lulli semble avoir entrepris de ressusciter cette musique pathétique, ces sons qui vont au cœur; & peut-être les François achevroient-ils ce qu'il n'a fait que commencer, s'ils ne couroient pas tant après les cascades Italiennes, musique plus étonnante que touchante.

Ce que je dis du goût moderne, n'est pourtant pas une régle générale. Nous avons encore en Europe des Musiciens & des joueurs d'instrumens qui chérissent la bonne musique, & qui y excellent. Il y a fort peu de temps qu'à Venise il y avoit un joueur de luth qui donnoit à ses auditeurs telle passion qu'il lui plaisoit. Le Doge en voulut faire l'essai. Le joueur habile le fit passer successivement de la mélancolie

* *Voyez M. Rollin, tom. II, pag. 215.*

L'Ouie. à la joie, & de la joie à la mélancolie; avec tant d'art & de force, que le Doge, qui ne se sentoit déja plus le maître de ses mouvemens, lui ordonna de cesser ses enchantemens. *L'existence de Dieu démontrée*, pag. 171.

La musique bonne à la santé. Ce pouvoir qu'a la musique de remuer l'ame, & par elle toute la machine, la rend très-propre à la santé; & vous concévrez aisément cet effet, si vous avez compris la grande liaison qui est entre ces deux parties de l'homme. La plupart des maladies consistent dans le fluide animal altéré, affecté de modifications perverses; ce fluide est l'ame des sensations, des passions; & c'est dans les organes qu'il reçoit les impressions des objets, qu'il prend la plus grande partie de ses caractéres, de ses modifications: les sens sont donc des organes très-propres à changer le caractére de ce fluide, & à exciter par lui dans toute la machine qu'il anime d'heureuses révolutions. Or de tous les sens, l'ouie est celui dans lequel l'homme excelle par-dessus tous les animaux, par raport à l'harmonie; il n'y a point de sens qui le remue comme celui-là.

Histoire Académ. 1717. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner qu'un grand Musicien pris d'une fiévre continue avec délire, en ait été guéri par une bonne musique: ni qu'un Maître à danser at-

taqué de fiévre violente, léthargie, folie, ait retrouvé le bon ſens, & la ſanté par le même moyen. L'OUYE. *Ibid.* 1708.

Chacun ſçait la guériſon de Saül, par la harpe de David, & peu de gens ignorent l'Hiſtoire de la Tarentule. La piqûre de cette groſſe eſpéce d'araignée n'eſt pas plus douloureuſe que celle d'une groſſe fourmie, ou d'une abeille; mais elle eſt ſuivie d'accidents très-dangereux, tels que la mélancolie, la ſuffocation, la léthargie, le délire, la mort. La Muſique eſt l'unique reméde à ce dangereux mal: on fait venir un excellent Muſicien, il eſſaye diférents airs ſur diférens inſtruments, car tous n'y ſont pas propres. Les inſtruments qui réüſſiſſent le mieux, ſont la Muſette, le Tambourin, la Guitare, le Luth, le Violon. Les airs favoris ſont les airs vifs, gais.

Quand le Muſicien a attrapé l'air, & l'inſtrument ſalutaire, il s'aperçoit que le léthargique léve en cadence une main, puis le bras, & ſucceſſivement tout le corps; après quoi il ſe met à danſer avec une activité étonnante, & cela quelquefois pendant ſix heures entiéres. Quand on le voit las, on le couche chaudement, & lorſqu'on le croit ſuffiſamment repoſé, le Muſicien lui redonne une nouvelle au-

L'OUYE. bade. On continuë cet exercice jusqu'à ce qu'on voye que le malade se sente las, & qu'il reprend connoissance. Ces signes de guérison arrivent ordinairement au bout de sept ou huit jours ; alors le malade croit sortir d'un profond sommeil, & il ne se souvient, ni de la maladie, ni de tous les bals qu'on lui a donnés. Il lui en reste encore quelquefois une noire mélancolie, quelquefois aussi son accès lui reprend tous les ans, & alors il faut recourir de nouveau à la Musique.

D'où vient que les os de l'oreille ne croissent pas.

On observe, par raport à l'organe de l'Oüye, que le labyrinthe & le limaçon ne croissent pas non plus que les osselets; ils sont de la même grandeur dans les enfans & dans les adultes, quoique les os extérieurs de l'oreille grossissent & durcissent considérablement. La cause de cet effet est que les os extérieurs ont un périoste bien nourri, tandis que l'intérieur est dénué de cette nourriture, & que d'ailleurs les os y sont d'une dureté qui refuseroit même cette nourriture, quand elle y seroit aportée. Un de ces Auteurs qui se font une étude de trouver du miracle par-tout, ne donne d'autre raison de ce phénoméne, que la volonté du Créateur, qui contre les loix ordinaires de la nature, a refusé l'accroissement aux os de l'oreille, afin que l'organe étant le même

dans les enfans & dans les adultes, l'impression des sons fut la même pour les uns & les autres; il assure que si l'Ouye croissoit comme les autres organes, les enfans grandis recevroient diféremment cette impression des sons, & qu'ainsi à un certain âge, ils ne reconoîtroient plus la voix de leurs parens; l'Auteur a voulu dire qu'ils pouvoient trouver des changemens dans la voix de leurs parens, & non pas qu'ils ne la reconnoîtroient point pour être de leurs parents; car il faudroit pour cela que ces enfans fussent aveugles; ainsi ce seroit seulement pour les enfans aveugles que Dieu auroit fait ce décret : Mais sur quel fondement veut-on que l'accroissement des os de l'oreille changeât la sensation de l'Oüye ? Les organes de la vûë, du goût, de l'odorat, ne croissent-ils pas sans déranger ces sensations ? Et quoique l'Oüye ne soit pas susceptible d'un pareille accroissement; croit-on que cet organe soit le même dans tous les hommes ? Cela n'est pas probable. Chacun entend donc à sa façon, comme chacun voit, sent, & goûte aussi proportionnellement à la structure particuliere de ses organes.

Et tout cependant n'en va pas plus mal. Respectez donc les desseins de Dieu, plûtôt que de les pénétrer; car avec la loüable intention de publier ses merveilles,

L'OUYE. vous ne manquerez pas de lui prêter le ridicule de votre imagination : il a livré l'Univers à vos recherches, à vos raisonnemens, mais non pas pour que vous le compromettiez avec vous, non pas pour que vous le fassiez penser & agir à votre chétive façon : Quand vous essayez de le faire, il me semble que j'entends un des insectes de la Fontaine deviner les sublimes opérations Géométriques des Descartes, des Newtons, ou la profonde politique des Colberts, des Fleurys.

Structure de l'oreille pour recevoir toute l'impression des Sons.

Dans tous les organes des sens que nous avons parcourus jusqu'ici, nous avons vû qu'ils étoient construits de façon que leur objet les pénétroit, y portoit son impression, & y étoit pour ainsi dire absorbé, pour y faire une impression plus parfaite. Cette même mécanique se trouve encore dans l'organe de l'Oüye. Tout concourt à y faire entrer, & à y retenir l'impression des vibrations sonores.

L'entonnoir extérieur ramasse ces vibrations; le conduit suivant qui se charge de cet air tremoussé se trouve coupé obliquement dans son fonds, par la membrane du tambour; cette obliquité fait que, quand l'air extérieur rebondit de dessus le timpan, il va heurter contre le paroi oposée du conduit, d'où il est encore réfléchi sous le timpan auquel il communique toutes ses vibrations.

L.OUYE

Si ce conduit eût été droit, perpendiculaire au timpan, l'air extérieur auroit été réfléchi de dessus ce timpan, hors du conduit de l'oreille, & ainsi il auroit eu bien moins d'effet.

De même l'air intérieur est renfermé dans les grottes par des membranes ; les vibrations qu'il reçoit du dehors, enfilent d'une part les embouchures du labirinthe, & de l'autre celles du limaçon ; les vibrations qui enfilent les embouchures du labirinthe, vont se briser l'une contre l'autre au milieu des canaux demi circulaires, par-là tout leur effet est comme absorbé dans ses canaux ; non pas que je croye que leur impression se borne au point où se fait cette collision, comme l'impression des rayons lümineux se fait où ils se réünissent ; car le mécanisme de ces deux sensations est absolument diférent ; ici c'est une image qui se peint, là ce sont des vibrations, c'est un trémoussement qui se communique dans tout l'organe, par la collision même qui se fait en plusieurs points.

Les embouchures du limaçon sont deux, une qui communique avec le labirinthe ou son vestibule, & qui est l'entrée de la rampe interne, l'autre qui s'ouvre droit dans la caisse, ou premiere grotte, & qui est l'entrée de la rampe externe ; les vibrations

L'OUYE.

qui ſuivent ces ouvertures, ſe cotoyent tout le long de la ſpirale; mais parvenuës au ſommet, au cul de ſac du limaçon, elles ſe briſent auſſi, & contre ce cul de ſac, & l'une contre l'autre, & par-là elles donnent une ſecouſſe à tout cet organe, ſurtout à la lame ſpirale, & plus encore à la portion de cette lame qui eſt à l'uniſſon avec la vibration; ainſi de toutes parts les vibrations ſonores s'éteignent dans l'organe de l'Oüye, de façon qu'elles y laiſſent toute leur impreſſion.

L'air intérieur du tambour eſt fourni par le conduit d'Euſtache, mais l'air intérieur des autres cavités leur vient, ou par les poroſitez des membranes qui ferment leur communication avec le tambour, ou par les liqueurs qui circulent dans le périoſte des cavités.

On entend mieux la bouche ouverte.

On remarque que l'on entend mieux, lorſqu'on a la bouche ouverte; cela vient non-ſeulement de ce que les vibrations de l'air ſe communiquent par la bouche, & par la trompe d'Euſtache à l'intérieur de l'oreille, mais encore de ce que la charniere de la machoire appliquée contre le conduit de l'oreille, s'en éloigne quand on ouvre la bouche, & par-là elle laiſſe ce conduit plus libre.

Inſtrument pour ceux qui ont l'*Ouye dure*.

La ſtructure que je viens d'obſerver dans l'oreille, m'a conduit à l'invention d'un

4.

Planche de la p. 298

instrument propre à supléer à cette espéce de défaut qu'on apelle l'*Oüye dure*. Ma Machine est faite de deux parties. La premiere est une coquille en cornet qui retient beaucoup d'air, & qui s'adapte exactement au conduit de l'oreille: La seconde piéce est un entonnoir qui s'insinuë au centre de la coquille & fait rentrer ses voutes en cul de lampe ; cet entonnoir reçoit beaucoup de l'air extérieur remué par ceux qui parlent; les vibrations entrent comme en foule dans la coquille, elles se communiquent au vaste espace d'air qu'elle contient, & là étant retenuës & réfléchies par les voutes rentrantes qui sont autour de l'entonnoir, elles sont obligées de se réünir toutes vers l'intérieur de l'oreille, où elles font une impression très-puissante. La figure de l'instrument qui doit être ici, vous en dira plus que toutes les descriptions.

L'OUYE.

L'organe nerveux qui reçoit immédiatement l'impression du son, est une expansion extrêmement fine de la septiéme paire de nerfs qui tapisse tout l'intérieur de l'organe de l'Oüye; ce nerf a deux portions, une molle qui se répand dans le limaçon & le labyrinthe, & une portion dure qui donne quelques filets à la caisse, un entr'autre qui passe derriere le timpan,

Organe immédiat de l'Oüye.

L'OUYE, & fait ce qu'on apelle la corde du tambour ; mais la plus grande partie de ce nerf, se distribuë dans les parties de la face.

L'Oüye est un des sens des plus précieux, & sa perte peut être comptée au nombre des plus grands malheurs. Quoiqu'il n'y ait que le goût d'absolument nécessaire à la vie ; (car le goût & l'apétit sont des choses qui diférent bien peu ;) cependant la vie privée de sensations aussi utile que l'Oüye, est une espéce de mort prématurée.

Utilité de l'Oüye, comparée à celle de la vûë.

Je suis néanmoins de l'avis de ceux qui regardent la surdité qui n'est pas de naissance, comme un accident inférieur encore à l'aveuglement. Il y a dans le monde plus de choses à voir qu'à entendre ; & d'ailleurs, l'on entend par les yeux, non-seulement au moyen de l'écriture, des Livres, &c. mais encore par les attitudes, les signes, les mouvemens des lévres, des yeux, du visage de ceux qu'on voit ; témoin les piéces pantomimes si à la mode sur le théâtre Anglois, & même un peu en France aujourd'hui. Il est constant que la vûë suplée à l'Oüye, beaucoup mieux que l'Oüye ne suplée à la vûë. Le monde est plein de sourds à qui on fait entendre tout ce qu'on veut. Il y avoit en 1700.

Sourds qui entendans.

une Marchande à Amiens qui comprenoit tout ce qu'on lui disoit, en regardant seulement le mouvement des lévres de celui qui lui parloit; elle lioit de cette façon les conversations les plus suivies; ces conversations étoient encore moins fatigantes que les autres, car on pouvoit se dispenser d'articuler des sons, il suffisoit de remuer les lévres comme on le fait, quand on parle; elle entendoit fort distinctement, tandis qu'on ne s'entendoit pas soi-même. Si vous lui parliez une langue étrangére, elle vous le disoit d'abord. *Observ. de Physiq. tom.* 2. *p.* 209. Il y a encore une Histoire à peu près semblable, *tom.* 3 *p.* 279.

Un sourd de naissance est nécessairement muet; car pour parler, il faut aprendre une langue, & pour aprendre cette langue, il faut entendre. On sent bien que les sourds de cette espéce sont privés la plûpart des avantages, & des consolations qu'on vient de remarquer dans les sourds ordinaires. Un sourd de naissance est, ce me semble, beaucoup plus malheureux qu'un aveugle né. Pour juger de sa grande misére, il ne faut que peser ce que valent à l'homme les lumiéres de l'éducation, dont cette espéce de sourd est presque totalement privée. Nous avons dit qu'il y a plus de choses à voir dans le monde qu'à entendre; mais en fait de connoissance, il

L'OUYE.

Sourd & muet qui lit, & écrit

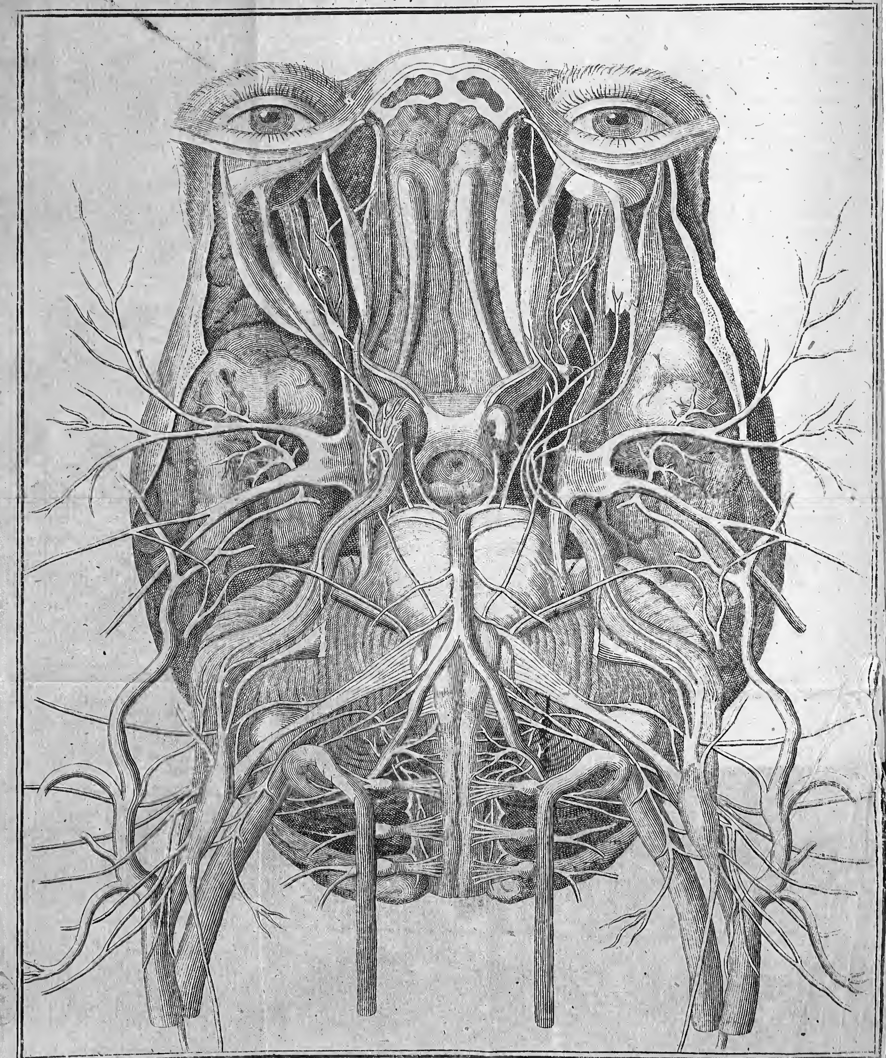
y a peu de vérités qui se voyent, presque toutes s'entendent. Il est vrai qu'on parvient à faire écrire & lire un sourd & muet; en lui montrant, par exemple, une chandelle, & lui écrivant ce mot, on lui fait voir que c'est-là le caractére attaché à cette chose; & toutes les fois qu'on lui présentera ce caractére, il pensera à cette chose: on lui aprendra de même les noms de ses amis, ou plutôt les figures qui les désignent; mais qui ne sent pas combien cet art des signes est borné, sans le secours des sons. Vous ferez connoître à un sourd & muet un grand nombre de substantifs, ou de noms de choses; mais comment lui ferez-vous connoître toutes les qualifications qu'on donne à ces choses? Comment lui ferez-vous comprendre les verbes, tous leurs modes, tous leurs temps? Les connoissances d'une telle espéce d'hommes se bornent aux choses entiérement visibles, & sont par conséquent extrêmement limitées, quelques soins qu'on se donne pour les instruire, & malgré leur sagacité naturelle à deviner au moindre signe. On en peut juger par le sourd de naissance dont parle l'Histoire de l'Académie des Sciences, année 1703.

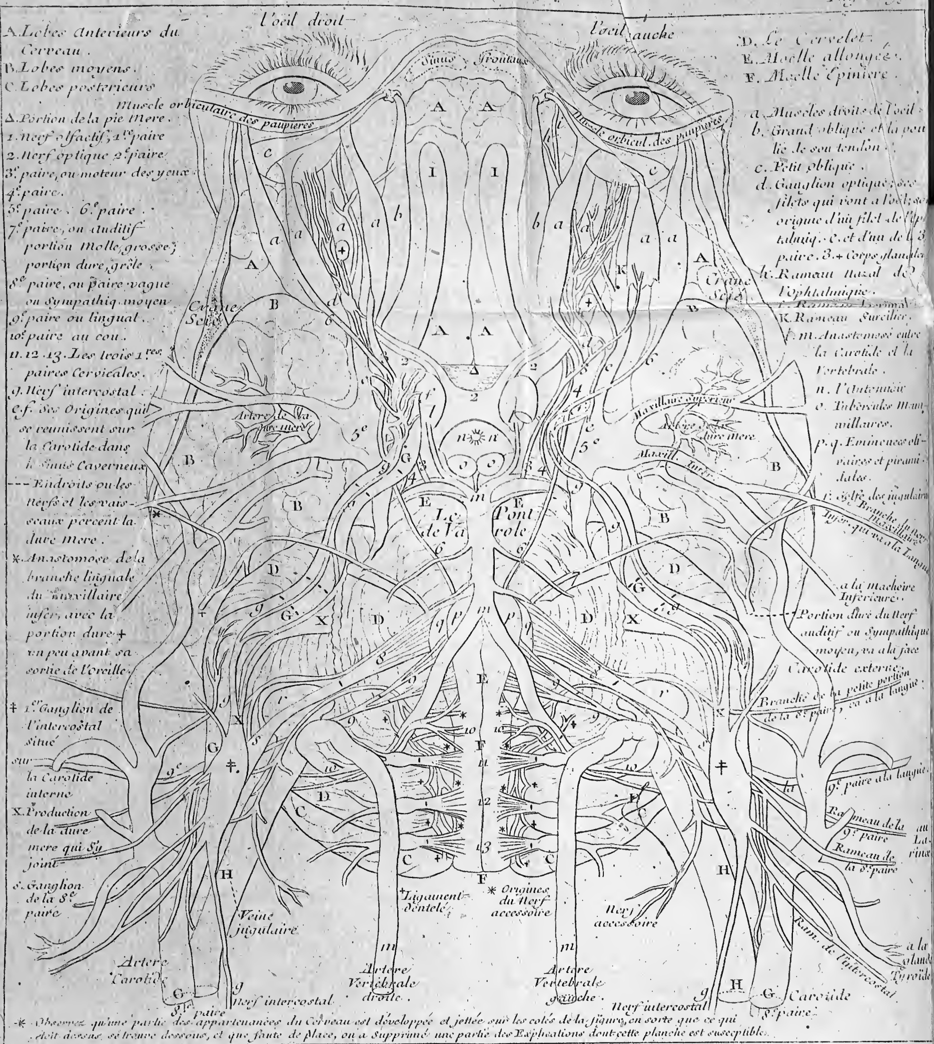
Un jeune homme de vingt-quatre à vingt-cinq ans, sourd & muet de naissance, dit cette Histoire, commença tout-d'un-coup

L'OUYE.

à parler au grand étonnement de toute la ville de Chartres, où cet événement ſingulier arriva. On ſçut de lui que quatre ou cinq mois auparavant, il avoit entendu le ſon des cloches, & avoit été extrêmement ſurpris de cette ſenſation nouvelle & inconnuë : enſuite il lui étoit ſorti une eſpéce d'eau de l'oreille gauche, & il avoit entendu parfaitement des deux oreilles. Il fut ces trois ou quatre mois ſans rien dire, s'accoûtumant à répéter tout bas les paroles qu'il entendoit, & s'affermiſſant dans la prononciation & dans les idées attachées aux mots. Enfin il ſe crût en état de rompre le ſilence, & il déclarât qu'il parloit, quoique ce ne fût encore qu'imparfaitement. Auſſi-tôt les Théologiens habiles l'interrogérent ſur ſon état paſſé, & leurs principales queſtions roulérent ſur Dieu, ſur l'ame, ſur la bonté, ou ſur la malice morale des actions. Il ne parût pas avoir porté ſes penſées juſques-là, quoiqu'il fut né de parens Catholiques, qu'il aſſiſtât à la Meſſe, qu'il fût inſtruit à faire le ſigne de la Croix, & à ſe mettre à genoux dans la contenance d'un homme qui prie ; il n'avoit jamais joint à cela aucune intention ; tant il eſt vrai que le plus grand fond des idées des hommes, eſt dans leur commerce réciproque. C'eſt le Texte même de l'Hiſtoire de l'Académie que je viens de raporter.

Baze du Cerveau avec ses appartenances de grandeur naturelle.





* Observez qu'une partie des appartenances du Cerveau est développée et jettée sur les cotés de la figure, en sorte que ce qui etoit dessus, se trouve dessous, et que faute de place, on a supprimé une partie des Explications dont cette planche est susceptible.

Herisset Sc.

DE LA VUE.


ARMI nos ſens, il n'en eſt guéres qui ſoient auſſi utiles que la Vuë; mais ſans contredit, aucun n'eſt auſſi beau, auſſi fécond en merveilles; je laiſſe ſes charmes à célébrer aux Poëtes; comme Phyſicien, ſes merveilles ſeules me touchent, & quel Phyſicien n'en ſeroit pas enchanté! Le

LA VUE.

mécanisme de la vision a quelque chose qui tient du miracle ; l'organe est un prodige de dioptrique * que l'art le plus parfait n'a pû encore imiter que de loin ; la lumiere qui est son objet, est une espéce d'hermaphrodite entre la matiére & l'esprit †; c'est au moins la plus pure substance dont l'ame reçoive l'impression par les sens, & par conséquent la Vuë est, pour ainsi dire, le sens le plus spirituel.

Le vulgaire même regarde l'organe de la Vuë, comme le miroir de l'ame, c'est-là où pour l'ordinaire l'on peut lire le caractére d'un homme, & où se peint la passion qui l'anime, parce que cet organe tout nerveux, est très-voisin du cerveau, abonde en esprits qui ne peuvent manquer d'y exprimer l'état où ils sont eux-mêmes.

De la Lumiere.

La Lumiere, objet de la Vuë est une matiére d'une subtilité extrême ; chacun en convient, & cela nous suffit : Peu nous

* La dioptrique est une partie de l'optique qui traite des routes de la Lumiére, à travers les corps transparents.

† Mémoire de Mde. Du Chatelet, sur la nature du feu, pour le prix de 1738. p. 97.

LA LUMIERE.

importe quelle figure ayent ses parties ; sa subtilité prodigeuse est prouvée par la grande liberté avec laquelle elle traverse en tous sens le diamant, matiére des plus dures, des plus pesantes, des moins poreuses.

On apelle *rayon* de lumiere, non seulement les petits filets, ou les faisceaux dont la lumiére est composée, mais encore les particules élémentaires, ou les corpuscules qui composent ces filets, & qui font la matiére de la lumiére.

La matiére de la lumiére est répanduë par tout l'Univers, & toutes les autres espéces de matiéres en sont pénétrées à peu près comme la terre est abreuvée d'eau ; le Soleil est un lac, une espéce de mer où cette matiére est ramassée en plus grande quantité, c'est-à-dire, avec moins de mêlange ; peut-être même notre lumiere est-elle une matiére plus subtile, plus douce que celle de ce lac, suivant cette loi générale de la structure de l'Univers, que la matiére la plus grossiére occupe toûjours le centre du tourbillon. La lumiere & le feu ne différent donc qu'en ce que dans le *feu* les parties de cette *matiére subtile* sont *plus massives*, *plus agitées*.

Que *la matiére du feu soit plus massive* que celle de la lumiere, c'est un fait prouvé par les expériences. Au milieu de la Zone

LA VUE. Torride, sur le sommet des Cordeliéres ; Montagnes élevées au-dessus des nuées, du vent & du broüillard, & où par conséquent la lumiere & le Soleil qui l'anime doivent avoir une grande force, il y fait cependant un froid * égal à celui du fond du Nord, un froid qui fait périr ceux qui ne se sont pas précautionnés ; mais qui pourroit deviner qu'on courut risque de mourir de froid sur une montagne de la Zone Torride ? Or d'où vient ce froid terrible au milieu d'une région redoutable par sa chaleur ?



Par la loi que nous venons de citer, la matiére subtile est d'autant moins subtile, & d'une efficacité d'autant plus sensible, par raport à nous, qu'elle est plus proche du centre des tourbillons, & elle est d'autant plus subtile, déliée, sans effet, qu'elle s'éloigne de ce centre. Celle qui pénétre la terre & notre atmosphére suit cette loi : Le sommet des Cordeliéres étant très-élevé dans l'atmosphére, l'action du Soleil ne remuë en cette région qu'une matiére très-subtile qui n'est presque plus que de la pure lumiere : or l'impression d'une telle matiére est réservée à la seule délicatesse du sens de la vûë ; mais pour ce qui est du reste de nos solides & de nos liqueurs, cette matiére y passe avec liberté, elle les

* Abregé des transact. philos. *tom.* 5. *p.* 147. ou le spectacle de la nature, *tom.* 4. *p.* 199.

pénétre presque sans les heurter, son mouvement s'y éteint sans résistance, sans ébranlement de ces parties ; elle n'y peut donc faire d'impression qui mérite d'être comptée, & de-là la cessation du mouvement dans nos fluides qui doivent la principale partie de ce mouvement aux fluides de l'Univers, qui les pénétrent, de-là enfin la congélation des liqueurs & la mort de l'animal. C'est à ce même froid des régions élevées qu'il faut raporter l'origine de la grêle, c'est-à-dire de l'eau gelée qui tombe quelquefois en plein Eté.

Dans une région moins élevée, comme à la surface ordinaire de la terre, nous rencontrons une matiére moins subtile, plus massive, plus capable de remuër nos liqueurs, de heurter nos solides, de rarefier les uns & les autres, & d'y produire ces mouvemens, ces ébranlemens qu'on apelle *chaleur* ; & ces effets seront encore plus considérables, si l'action du Soleil augmente l'agitation de cette matiére.

Si nous passons au-dessous de cette surface de la terre, en pénétrant dans ses entrailles, dans les soutérains profonds où l'action coadjutrice du Soleil n'a plus lieu, au moins directement, nous ne courerons cependant pas le même risque que sur les Cordeliéres : la grossiéreté & la solidité de la matiére subtile, son mouvement pro-

LA VUE. pre qui vont en augmentant vers le centre, ſupléent à ce qu'elle perd du côté du Soleil : c'eſt cette matiére du feu répanduë dans les entrailles de la terre, qui en fait le feu central ſi analogue au fluide cauſtique, que nous avons reconnu dans l'économie animale : c'eſt elle qui rend les ſoutérains chauds en Hyver * & d'autant plus chauds, qu'ils ſont plus profonds, ſuivant l'expérience de M. Mariotte : ainſi comme on a trouvé des hommes & des animaux morts de froids & comme pétrifiés ſur le ſommet des Cordeliéres, on pourroit en trouver de morts de chaud & comme diſſouts dans des ſoutérains extrêmement profonds.

Les rayons qui nous viennent de la Lune prouvent encore que la matiére de la Lumiere eſt beaucoup plus ſubtile, plus déliée, plus douce que la matiére du feu, & peu capable d'en produire les effets. M. De la Hire le fils, dans un belle pleine Lune, a expoſé aux rayons de cette planette le grand miroir ardent de l'Obſervatoire, & il a mis à ſon foyer la boule du

* Les ſoutérains ſont également chauds en Eté ; c'eſt la chaleur de l'Eté qui fait qu'on les trouve froids dans cette ſaiſon, comme c'eſt le froid de l'Hyver qui les fait trouver chauds ; mais au vrai, cette chaleur eſt la même en toutes ſaiſons, parce que le feu contral eſt toûjours le même.

Thermomettre à air de Mr. Amontons qui est le plus sensible, si l'on peut dire que nous ayons. La hauteur du Mercure ne changea point du tout, quoique par ce Miroir, les rayons fussent rassemblés dans un espace trois cens six fois plus petit que leur état naturel, & qu'ils dûssent par conséquent augmenter la chaleur aparente de la Lune de trois cens six fois *Mémoir. Acad.* 1705. *p.* 346. L'Uranie de notre siécle si versée dans ces sublimes expériences, ajoûte que les rayons de la Lune ainsi réunis sont plus denses, plus épais que ceux qui sortent d'une bougie, * cependant cette bougie brûle très-vivement, & ces rayons de la Lune ne peuvent donner la moindre marque de chaleur, à un instrument susceptible de ses plus légeres impressions. Il faut donc que la matiére de la lumiere ne soit pas la même que celle du feu & de la chaleur, & que celle-ci soit beaucoup plus grossiére.

LA LUMIERE.

Mais pourquoi le Miroir ardent du Palais Royal, en rassemblant une grande quantité de rayons dans un petit espace, produit-il le feu le plus terrible qu'on connoisse, feu qui dans un instant met en fusion les matiéres les plus compactes, telles que l'or & les pierres précieuses? C'est

* Mde. Du Chatelet au lieu cité.

LA VUE. que cette grande quantité de rayons est unie intimement à la matiére du feu de l'atmosphére, que ce feu porté & animé par ces rayons se rassemble en foule avec eux dans le foyer du miroir, & qu'il y opére les effets prodigieux dont la lumiere n'est que l'ame ou le mobile.

Quoique la matiére de la lumiere soit répanduë par tout, elle ne se fait par toûjours sentir, au moins aux yeux ordinaires; Elle a bien un mouvement, comme tout fluide subtil, mais ce mouvement est trop foible pour faire impression sur nos yeux, ou plutôt le mouvement qu'elle a comme fluide, n'est pas encore celui qu'elle doit avoir comme objet de la vuë. L'air est aussi sans cesse en mouvement comme fluide; mais pour produire le son, il lui faut un second mouvement de vibration, ou d'ondulation qu'il reçoit des corps sonores; de même la matiére de la lumiere, outre son mouvement de fluidité, a besoin des vibrations excitées, ou par le soleil, ou par les étoiles, ou par le feu, ou enfin par quelque corps lumineux quel qu'il soit. Ces vibrations se font sur-tout en ligne droite.

Le Soleil est assez connu pour le plus puissant mobile de cette matiére, aussi son absence jette-t'elle dans les ténébres, non pas que les secousses qu'il donne à cette matiére, se bornent absolument aux par-

ties qu'il pouſſe en ligne droite, les couches voiſines doivent auſſi être ébranlées, & c'eſt-là en partie la cauſe du crépuſcule; * c'eſt auſſi la raiſon pour laquelle on voit un rayon ſolaire qui tombe dans une chambre noire, quoiqu'on ſoit à côté, & loin du rayon; mais à meſure que ces couches s'éloignent, cette communication de mouvement y devient ſi foible, qu'à la fin cette lumiére n'eſt plus capable d'ébranler les organes ordinaires. De même qu'un homme qui eſt derriere une muraille épaiſſe & haute, n'entend que foiblement, ou point du tout, quelqu'un qui parle de l'autre côté.

La Lumiere.

Il faut avoüer cependant qu'on entend mieux un homme parler de l'autre côté d'un mur, qu'on n'eſt éclairé par un flambeau placé derriere cette muraille. Il y a deux raiſons de cette diférence.

1°. Le mouvement de la lumiere s'arrête & s'éteint bien plus aiſément que celui du ſon; un ſimple papier va arrêter la lumiere, & l'éteindre. Un homme entre quatre murailles de pierre de taille, fera encore entendre ſa voix aſſez loin, parce que le ſon ſurmonte les plus grandes réſiſtances, remuë les corps les plus ſolides,

* Lumiere qui précede le lever du Soleil, & qui dure un peu après ſon coucher.

La Vue. & par là fait paſſer ſon impreſſion au-delà de ces corps. Ainſi l'homme qui parle derriére la muraille, me communique le ſon de ſa voix en partie au travers même de la muraille; premiere reſſource dont les vibrations lumineuſes ſont totalement privées.

2°. La ſeule route que le ſon ait ici de commun avec la lumiere, eſt par-deſſus la muraille. La lumiere répanduë dans l'air par deſſus la muraille, m'éclaire bien foiblement, mais au moins elle m'éclaire un peu; les vibrations directes de la lumiere m'éclaireront parfaitement, qui en doute; j'entendrois auſſi plus diſtinctement la voix ſi elle venoit directement à mes oreilles; mais il ſuffit que je voïe un peu de la lumiere qui paſſe par-deſſus le mur, pour conclure qu'il y a dans la matiére de la lumiere des vibrations, des ondulations collatéralés ſemblables à celles de l'air pour le ſon. Elles ſont moindres ces vibrations latérales, & les directes au contraire ſont plus vives, & c'eſt-là un effet de la ſubtilité de cette matiére ſi ſupérieure à celle de l'air. Si vous frapez ſur une poutre, toutes ſes parties ſeront muës preſqu'également. Frapez ſur un lac, ces vibrations ſeront moins univerſelles; dans l'air, elles le ſont moins encore; & dans la lumiere, moins encore que dans tous les autres fluides, parce que plus un fluide eſt ſubtil,

moins ses parties sont liées, plus elles sont indépendantes les unes des autres, & par conséquent leurs mouvemens directs se peuvent faire avec d'autant moins de communication entre les parties colatéralles, & par-là même, avec d'autant plus de vitesse; c'est pourquoi la propagation de la lumiere est beaucoup plus prompte que celle du son.

Quand je dis que le mouvement de la lumiere, en l'absence du Soleil, ou de quelque autre corps lumineux, n'est pas suffisant pour nous éclairer, ou pour ébranler nos organes, je parle des organes ordinaires; car il est des yeux pour lesquels il n'y a point de nuit, ou au moins de ténébres, proprement dites.

La Choüette voit la nuit, * parce que sa prunelle est susceptible d'une extrême dilatation par laquelle son œil rassemble une grande quantité de cette foible lumiere, & cette grande quantité suplée à sa force. Peut-être même cet animal a-t'il l'organe de la vuë plus fin que le nôtre. Briggs connoissoit un homme qui ne le cédoit point à la Chouette, il lisoit des Lettres dans l'obscurité. Le Chat passe encore pour l'émule de la Choüette en cette faculté, aussi-bien que la Taupe dans ses souterrains. On pré-

* Observat. Physiq. *tom.* 2. *p.* 198.

LA VUE. tend même que les hommes dans certains excès d'yvresse, & dans des accès de fiévre, ou de colére, lisent dans les ténébres.

Il y avoit une fille à Parme qui voyoit aussi clairement à minuit, toutes ses fenêtres étant bien fermées, que s'il eut été midi. * Mr. Boyle dans sa Dissertation touchant les causes finales, &c. parle d'un Gentilhomme détenu dans un cachot absolument noir, qui ayant été quelques semaines sans y rien voir, crût après ce tems entrevoir quelque lueur; cette lueur augmenta de jour en jour, ensorte qu'il pouvoit voir son lit, & les objets d'un pareil Volume; à la fin il parvint à voir jusqu'aux rats qui venoient ramasser ses miettes, & à remarquer distinctement leur mouvemens.

Il est certain qu'il faut qu'un lieu soit bien noir, pour qu'un homme qui y reste long-tems n'y voye pas distinctement, cela s'observe tous les jours dans la chambre noire. La principale raison qui fait qu'on ne voit pas dans les ténébres, c'est que nos yeux sont accoûtumés à une grande lumiere, cet organe en est comme usé, dans le même sens qu'on dit que les buveurs de liqueurs ont le goût usé. On a vû, *p.* 257. que cet enfant élevé dans les bois, & ac-

* Ibid. *tom.* 3. *p.* 269.

coûtumé à de foibles odeurs, avoit l'odorat autant, & plus fin que les chiens; je crois qu'un homme accoûtumé aux ténébres, auroit aussi la vûë assez délicate, assez fine pour y voir distinctement. C'est donc la seule faute de notre organe, si nous ne voyons pas en tous tems; car nous sommes sans cesse environnés de lumiére, & d'une lumiére en mouvement, tantôt plus, tantôt moins. Cette vérité est encore prouvée par une Histoire raportée dans le Journal des Savants de 1677. la voici mot à mot: Un homme s'étant blessé un œil avec une corde de Luth qu'il avoit cassée en le voulant monter; après s'être servi pendant quelques jours des remédes rafraîchissants, qu'on lui donnoit pour préserver son œil de l'inflammation dont il étoit menacé, se trouva tout-à-coup y voir assez clair au milieu des ténébres pour discerner tous les objets & lire toutes sortes de caractéres. Ce symptome dura pendant plusieurs jours, ou pour mieux dire, pendant plusieurs nuits, pendant lesquelles il n'y voyoit rien que de l'œil malade, avec lequel il ne pouvoit cependant suporter la clarté de la chandelle & beaucoup moins celle du Soleil pendant le jour si bien qu'il étoit alors obligé de le tenir fermé.

LA LUMIERE.

Cet homme, comme vous voyez, avoit son œil de jour & son œil de nuit, & la

LA VUE. raiſon en eſt claire. L'inflammation de l'œil malade l'avoit rendu aſſez ſenſible pour être auſſi ébranlé par les foibles images de la lumiere nocturne, que l'œil ſain l'étoit par les images du jour; ainſi cette derniére eſpéce d'image devoit bleſſer cet œil malade, plutôt que de l'éclairer.

Propagation de la Lumiere. La Lumiere étant toûjours exiſtante & répanduë par-tout l'Univers, comme on vient de le voir, les ſecouſſes que lui donne le Soleil, ou tout autre corps lumineux, la remuë de proche en proche, comme les vibrations du corps ſonore remue l'air à la ronde; nous avons marqué le tems que ces vibrations ou le ſon employoient à parcourir un certain eſpace, la lumiere toute ſubtile qu'elle eſt, employe auſſi un certain tems à ſe communiquer; mais ce tems eſt proportionné à ſa ſubtilité, par exemple, elle eſt ſept à huit minutes à venir du Soleil juſqu'à nous, c'eſt-à-dire, à faire trente millions de lieuës; c'eſt environ quatre millions de lieuës par minute, & près de ſept cens mille lieuës par ſeconde; quelle rapidité prodigieuſe de communication comparée aux cent ſoixante-treize toiſes que le ſon parcourt en une ſeconde, & aux quatre lieuës & demi qu'il fait par minute: la lumiere fait preſque un million de lieuës pour une ſimple lieuë que fait le

ſon. Elle eſt donc un million de fois plus ſubtile, plus ſerrée, que l'air qui fait le ſon.

LA LUMIERE.

En admettant cette grande ſupériorité de lumiére, on conçoit la poſſibilité de cette propagation rapide; mais l'opinion de ceux qui penſent que la lumiere nous vient par émanation du Soleil même, que cette matiére parcourt réellement ce qu'on vient de dire, qu'elle part du Soleil & arrive juſqu'à nous en ſept minutes; cette opinion, dis-je, paſſe toute vraiſemblance. Il faudroit plus de vingt-cinq années à un boulet de Canon qui conſerveroit ſa plus grande viteſſe, pour faire un pareil chemin. Or de telles vélocités ſont auſſi impoſſibles, que la révolution de tout le firmament en un jour autour de la terre.

Réflexion & refraction de la Lumiere.

La propagation de la Lumiere, ou ſi vous voulez, ſon mouvement, ſe fait toujours en ligne droite.

Ce mouvement en ligne droite de la Lumiere change de direction, lorſqu'il rencontre une ſurface polie, par exemple, celle d'un miroir, ou quand il paſſe obli-

LA VUE.

quement d'un milieu dans un autre, comme de l'air dans l'eau.

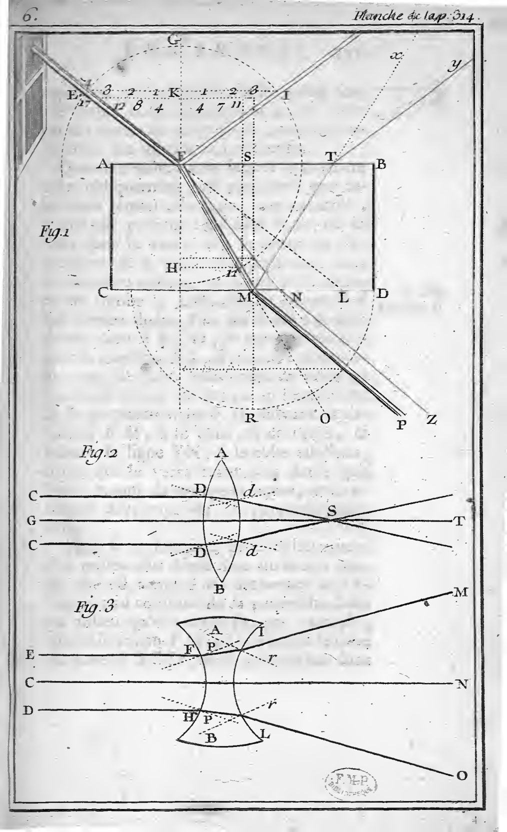
Réflexion de la Lumiére.

Le changement de direction qui arrive à la lumiere qui tombe sur une surface polie, s'appelle *réflexion* de la lumiere ; parce que la lumiere refléchit ou rejaillit de dessus cette surface, comme une balle à joüer de dessus une planche. L'expérience a appris que la Lumiere refléchit de dessus ces surfaces polies avec la même force & avec la même inclinaison qu'elle y étoit tombée, c'est à dire, que l'angle d'incidence E F K du rayon E F, *fig.* 1. & son angle de réflexion K F I sont égaux.

Refraction.

Le changement de direction qui arrive à la Lumiere qui passe d'un milieu dans un autre, n'est qu'un détour de la premiére ligne droite, & ce détour de la Lumiere s'appelle *refraction*, parce qu'en effet, le rayon ainsi détourné de sa premiére direction, paroit comme *rompu*.

Quoique ce ne soit pas la Lumiere qui tombe réellement sur ces surfaces, ou qui passe réellement dans ces milieux, mais seulement la vibration qui se communique à la matiére de la lumiere qui est déjà sur ces surfaces & dans ces milieux : Nous en laisserons pas de dire que la Lumiere tombe sur une surface, qu'elle passe dans un milieu, parce que ces expressions sont plus conformes à la façon commune de


Fig. 1
G
x
y
E
3
2
1
K
1
2
3
I
17
12
8
4
4
7
11
A
F
S
T
B
H
n
C
M
N
L
D
R
O
P
Z
Fig. 2
A
C
D
d
S
G
T
C
D
d
B
Fig. 3
M
A
I
E
F
P
r
C
N
D
r
H
P
B
L
O

concevoir ces effets. Il ſuffit qu'on ſoit averti que nous n'entendons autre choſe par ces chutes ou ces *paſſages*, que la propagation des vibrations lumineuſes. LA LUMIERE.

Quand le milieu dans lequel la Lumiere entre obliquement, eſt plus denſe que celui dans lequel elle étoit, par exemple, quand elle paſſe de l'air dans l'eau, ou de l'eau dans le verre, elle ſe rompt en s'aprochant de la perpendiculaire tirée dans ce nouveau milieu, au point de ſa ſurface où tombe la Lumiere. Le rayon E F qui tombe dedans l'air ſur le cube de verre ou d'eau A B C D, le traverſeroit ſuivant la direction F L, ſi ce cube ne contenoit que de l'air; mais étant de verre ou d'eau, le rayon eſt rompu en s'aprochant de la perpendiculaire F H, ſuivant la direction F M, ſi le cube eſt de verre, & ſuivant la ligne F N, ſi le cube eſt d'eau, parce que le verre étant plus denſe que l'eau, rompt davantage le rayon, ou le raproche davantage de la perpendiculaire F H. Pl. Cap. 314. Fig. 1.

Mais ſi la Lumiere paſſe obliquement d'un milieu plus denſe dans un moins denſe, elle eſt rompuë ou détournée en s'éloignant au contraire de la perpendiculaire du milieu qu'elle traverſe; par exemple, quand le rayon F M qui a traverſé le cube du verre A B C D, paſſe de nouveau dans

 l'air inférieur à ce cube, au lieu de suivre la ligne droite F M O, il est rompu de M en P en s'éloignant de la perpendiculaire M R de tout l'espace O P.

Voilà ce qu'on apelle la *refraction* de la Lumiere. On s'est assuré par l'expérience, de combien la Lumiere est détournée de son droit chemin dans chaque milieu. Par exemple, en passant de l'air dans l'eau, elle est raprochée d'un quart de sa distance naturelle de la perpendiculaire; dans le verre elle s'en raproche de près d'un tiers ou de six dix-septiémes; quand elle sort de ces milieux denses pour passer dans l'air, elle s'écarte autant de la perpendiculaire, qu'elle s'en étoit aprochée en y entrant, c'est-à-dire, qu'elle en est détournée d'un quart en sortant du verre: ensorte que la rayon E F supérieur au cube, & le rayon M P inférieur, tous deux dans l'air, sont paralelles entr'eux.

Les Géométres s'expriment plus exactement, mais peut-être pas assez clairement pour tous nos Lecteurs.

Je dirai seulement pour ceux à qui j'expliquerai ces matiéres, & pour ceux qui les entendent déja, que les raports Geométriques, suivant lesquels se font les refractions, sont exprimés dans la Figure, & qu'ils y verront que le sinus d'incidence

E K

E K eſt au ſinus de la refraction dans l'eau K 3 ou H 3, comme 4 eſt à 3, & que ce même ſinus d'incidence E K eſt au ſinus de la refraction dans le verre K 11 ou H 11, comme 17 eſt à 11, & réciproquement pour les refractions du rayon qui paſſe du cube dans l'air.

Si la ſurface du milieu dans lequel entre la Lumiere, ſe trouve convexe comme eſt la Lentille A B, *fig.* 2. Alors en ſupoſant les trois rayons paralelles G C C, il arrivera que le rayon du milieu G tombant perpendiculairement ſur le milieu de la Lentille, il la traverſera ſans être détourné de ſa premiére direction, & il ne décrira de G en T qu'une ſeule ligne droite; mais les rayons collatéraux C C tombant ſur les parties latérales & déclives de la lentille, deviennent obliques, par raport aux perpendiculaires de cet endroit de la ſurface, marquées par deux lignes ponctuées D D; ainſi ils ſont rompus en s'aprochant de cette perpendiculaire D D.

Ces mêmes rayons en ſortant de la lentille, dans l'air au point D, paſſent obliquement d'un milieu plus denſe dans un milieu moins denſe, ils doivent donc alors ſe rompre, en s'écartant de la perpendiculaire ponctuée; ainſi ils s'aprocheront toûjours du rayon du milieu, auquel ils ſe réuniſſent enfin en un ſeul point S où ils ſe croiſent, &

La Vue.

d'où ils se séparent de nouveau en T, ce point de réunion s'apelle le foyer de la lentille, & ces rayons ainsi conduits en un même point, s'apellent *rayons convergents;* mais lorsqu'ils se séparent de nouveau comme en T, ils s'apellent rayons *divergents.*

Si au contraire, la surface du milieu dans lequel entre la lumiere est concave, ou d'un côté seulement, ou des deux côtés, comme dans la lentille A B, Fig. 3. alors le rayon du milieu C traversera la lentille en ligne directe C N, parce que ce rayon tombe à plomb & sur la surface concave F H de la lentille, & sur la surface convexe I L de l'air; mais les rayons E D collatéraux tombent obliquement sur l'une & l'autre surface, ainsi ils deviennent sujets aux loix de la refraction.

Ils entrent au point F H dans ce milieu dense; au lieu de suivre la ligne droite, ils doivent être détournés en s'aprochant de leurs perpendiculaires, p, p; ils sortent de la lentille. ou passent dans l'air moins dense au point I L, là au lieu de suivre encore la ligne droite, ils doivent s'écarter de leur perpendiculaire r r, & aller en M & O; & par-là ces rayons se trouvent écartés deux fois de suite du rayon du milieu, ce qui rend tout le rayon *divergent*, au contraire de celui qui passe par la lentille convexe.

Il faut obſerver que dans l'un & l'autre verre, quoique le rayon en entrant s'aproche de la perpendiculaire, & qu'en ſortant il s'en écarte, il continuë cependant toûjours de s'aprocher du rayon du milieu, comme dans le verre convexe, ou de s'en écarter, comme dans le verre concave; & la raiſon en eſt, que la perpendiculaire de l'entrée & la perpendiculaire de la ſortie du verre, ſont dirigées en ſens contraire; ainſi le rayon en s'aprochant de la premiere, & s'écartant de la ſeconde. ſe courbe toûjours dans le même ſens.

LA LUMIERE.

Suite des mouvemens de la Lumiere, leurs cauſes.

Telles ſont les principales propriétés de la Lumiere connuës avant Newton; pour vous raporter celles que ce grand homme & les autres ſçavants ſes contemporains ont ajoûtées à celles-ci; reprenons le cube de criſtal de la premiere Figure.

Nouvelles propriétés de la Lumiére.

Le rayon E F tombe ſur le cube de criſtal au point F; une partie de ce rayon eſt réfléchie de deſſus la ſurface de ce cube, de F en I, une portion ſe rompt juſqu'en M, comme nous avons dit; une portion de ce rayon au point M, ſe réfléchit de deſſus la

Réflection de deſſous le cube de criſtal.

LA VUE.

ſurface de l'air de M en T, où elle ſe rompt de T en Y, au lieu d'aller droit en X; une autre portion qu'on ne peut déſigner dans une figure, s'éparpille dans le verre; de celle-ci une partie ſe perd, s'éteint dans ce criſtal; une autre l'illumine & s'échape de toutes parts. Newton a obſervé que cette lumiere éparpillée dans un cube de criſtal, eſt comme ballotée entre les ſurfaces du cube par des milliers de vibrations, pareilles à celles que nous avons admiſes pour la propagation de la lumiere.

Balottement de la Lumiere dans le cube de criſtal.

Enfin le même Newton a remarqué, que ſi un rayon tombe perpendiculairement ſur un cube de verre, comme de K en F, ſon mouvement augmente en y entrant, ou eſt accéléré de F en H, loin d'être retardé par la rencontre du verre, comme on le croyoit anciennement.

Accélération des raïons perpendiculaires au criſtal.

Les Newtoniens, pour expliquer ces Phénoménes, diſent que chaque partie de la matiére a la vertu d'attirer les autres corps, que cette vertu quoiqu'immatérielle, eſt pourtant attachée à la matiére, & que plus un corps a de parties de matiére, plus il a de vertu attractive.

Leurs cauſes ſuivant les Newtoniens.

Dans ce ſyſtême, la lumiere eſt attirée par les corps tranſparens, comme la limaille de fer eſt attirée par l'aiman; ainſi lorſqu'un rayon K F tombe perpendiculairement ſur un cube de verre qui l'attire déjà, cette

attraction du verre se joignant au premier mouvement de la lumiere qui est dans la même direction, il augmente d'autant le mouvement de ce rayon; il entre donc dans le verre avec plus de vitesse. LA LUMIERE.

Mais si le rayon tombe obliquement sur le cube de verre, comme E F, alors l'attraction du cube qui agit perpendiculairement à sa surface, ne se rencontre pas dans la même direction que le rayon, celui-ci tend en L, l'attraction pousse en H; ainsi le rayon placé entre ces deux puissances, est contraint de prendre la route moyenne F M.

Ce détour de rayon est moindre dans l'eau, parce que l'eau contient moins de matiére que le cristal, & qu'ainsi elle a moins d'attraction.

Le même effort de l'attraction qui a rompu le rayon en entrant dans le cristal, le rompt encore en sortant, parce que cette attraction fait effort sur toutes les surfaces du cristal, pour pousser le rayon vers la surface dont il est plus près.

Causes de ces effets suivant les Cartésiens.

Un Cartésien pour expliquer ces effets, n'a precisément qu'à substituer le mot d'impulsion à celui d'attraction, & établir que cette impulsion est produite par le fluide qui environne le cube de cristal. Il aura deux avantages sur les Newtoniens; le premier est que sa cause est universellement connuë & vraiment mécanique; le second avanta-

LA VUE. ge eſt qu'il explique tous les phénoménes obſervés par Newton, & ceux même que l'attraction ne peut expliquer ; nous l'allons voir en continuant d'obſerver notre rayon tombé dans le cube de criſtal de la Fig. 1.

Une partie du rayon F M ſe réfléchit du fond M du cube de criſtal, vers T, de la même façon qu'une partie du rayon E F qui tombe ſur ce cube, ſe réfléchit d'F en I.

Les Newtoniens pour expliquer ces deux effets, ſont obligés de dire que c'eſt le vuide même qui fait ces deux réflections. Ils contrediſent par-là deux propoſitions évidentes; ſçavoir que les ſurfaces polies réfléchiſſent la lumiere, & que le vuide eſt incapable de réflection.

Pour prouver que c'eſt de deſſus le vuide que ces rayons ſont réfléchis, & que l'attraction eſt le mobil univerſel des rayons; ils ajoutent que ſi on aplique de l'eau ſous le cube, la réflection M T eſt bien moindre, parce que l'eau attire une partie de ces rayons ; ſi au contraire, on pompe l'air de deſſous ce cube & qu'on y produiſe du vuide, cette réflection eſt plus complette c'eſt donc le vuide qui eſt ſous le cube & l'attraction du cube qui réflechit & enléve cette portion de rayon Or ſi une cauſe immatérielle réfléchit un rayon de la ſurfa-

ce inférieure du criſtal ; pourquoi ne ſera-ce pas la même cauſe qui produira la réflection de deſſus la ſurface ſupérieure ? Ils ajoûtent à ces raiſons les inégalités prodigieuſes de la glace la plus polie, qu'ils ne croyent pas propres à réflechir la lumiere aſſez régulierement pour former des images.

La réflection de la ſurface inférieure du criſtal ſur laquelle les Newtoniens ſe fondent, prouve que l'attraction qui eſt leur cauſe générale, n'eſt autre choſe que l'impulſion même des Carteſiens.

L'attraction eſt une force par laquelle un corps eſt aproché d'un autre, & ſon effet doit tendre & ſe terminer au centre du corps attirant ; mais le rayon M T Y réfléchi de deſſous le cube, eſt pouſſé bien loin au delà du corps où l'on ſupoſe l'attraction : donc cette réflection n'eſt pas produite par une vertu d'attirer attachée à ce corps ; car une telle vertu porteroit le rayon au centre du verre, & le cube du verre abſorberoit ce rayon, comme l'éponge abſorbe l'eau qu'elle paroît attirer. Donc cette réflection eſt produite par une impulſion qui eſt extérieure à ce corps, & qui environne ſa ſurface.

En effet, puiſque nous voyons qu'un rayon qui tombe ſur un verre ou ſur la ſurface de l'eau, ſe réflechit en partie ; pour-

La Vue.

quoi le rayon qui a traversé ce verre ou cette eau, & qui tombe sur la surface de l'air, ne sera-t'il pas aussi réflechi de dessus cette surface? Si vous pompez l'air, la réflection en devient plus forte; je conclus de ce fait, qu'il reste encore sous le cristal une matiére que sa subtilité & son mouvement rendent plus propre à repousser la lumiere; mais non pas que cette répulsion soit l'effet ni du vuide ni de l'attraction.

Une impulsion du fluide environnant, qui sous le cristal, est bien capable de répousser la lumiere vers le cube de verre, & par de-là le cube, n'aura pas une moindre puissance à la face superieure du cristal, & c'est cette puissance impulsive que nous avons déja désignée pour cause de la refraction & de l'accélération de la lumiere.

La lumiere est réfléchie par la matiére même des corps preuves.

Quant à la réflection du rayon de dessus la surface du cristal, que les Newtoniens attribuënt encore au vuide; il est clair par la raison autant que par les sens, qu'elle se fait de dessus la matiere même du cristal & non du vuide

Le vuide est un espace tout fait pour recevoir la matiére, & nullement capable de lui résister, ou de la refléchir. M. l'Abbé des Fontaines * & M. Bannieres † ont soli-

* Observ, sur les Ecrits des modernes. *tom.* 15, & 18.

† Examen & réfutation des Elémens de la Philosophie de Newton, &c.

dement prouvé son impuissance à cet égard; mais je ne sçai si l'aveu que fait le pénétrant M. de Voltaire à la page 140. de ses Elémens, n'est pas une preuve encore plus forte contre Newton. *L'attraction inhérente dans la matiére*, dit il, *ne s'étend pas à tout... le mistére de la lumiere réfléchie du milieu des pores & de dessus les surfaces, sans toucher aux surfaces, a des profondeurs que les loix de l'attraction ne peuvent sonder.*

La Lumiere.

En effet, ce feroit en vain que les Newtoniens apelleroient ici l'attraction à leur secours; cette force telle qu'elle soit, agit perpendiculairement au cube & vers ce cube; elle ne peut donc en repousser la lumiere, & par conséquent, elle ne peut produire cette réflection supérieure, qui est dans une direction oposée à son action. Ce n'est ni le vuide, ni l'attraction qui produisent la réflection des rayons; c'est donc la matiere même du verre qui fait cette réflection.

Refutation du vernis refléchissant, substitué au vuide de Newton.

Cependant des Physiciens éblouïs par les expériences de Newton, & effrayés en même-tems de son sistême du vuide réfléchissant, ont imaginé une troisiéme opinion qui tient une espéce de milieu entre la nouvelle & l'ancienne; ils accordent aux Newtoniens que la lumiere n'est pas réfléchie de dessus les corps; mais ils veulent qu'elle soit réfléchie de dessus un fluide, dont le corps

LA VUE. eſt imbu, & qui fait ſur ce corps une eſpéce de vernis *: Pour vous dire ce que j'en penſe, cette couche de vernis couvre ſimplement le vuide & l'erreur de Newton; mais elle ne tient pas contre l'examen, elle diſparoit à la moindre épreuve, & l'on ne trouve plus pour la réflection, ou que les pores de Newton, ou que la matiére de Deſcartes, & de tous les vrais Phiſiciens.

M. Bannieres & quelques autres, compoſent ce vernis avec la lumiere même: ſelon eux, cette eſpéce de lumiere ſéjourne dans les pores des corps, elle eſt propre à chaque corps, & elle lui forme une ſorte d'atmoſphére; elle eſt rouge dans les corps rouges, bleuës dans les corps bleus, &c. & un corps n'eſt rouge que parce qu'il eſt plein de cette lumiere rouge, qui à cauſe de l'analogie, ne réfléchit que les rayons rouges & éteint les autres.

Mais il me ſembleroit que l'analogie devroit preciſément empêcher la lumiere rouge de réfléchir les rayons rouges; j'aurois cru que ces deux lumieres de même nature ſe ſeroient plutôt unies, attirées, comme l'huile ſe joint à l'huile & ſemble l'attirer; ainſi ces Phiſiciens me paroîtroient mieux fondés à faire ſervir cette analogie à une eſpece d'attraction qui ſe manifeſte dans la refraction, & non pas à la reflection; car

* M. de Mairan, Journal des Savans, année 1719.

ces effets étant opofés, leurs caufes ne doivent pas être les mêmes.

Au refte, d'où vient le corps rouge eft-il imbu de lumiere rouge, plutôt que d'une autre couleur? C'eft, répondra-t'on, que la configuration de fes pores ou fa tiffure eft plus propre à recevoir les rayons rouges. Mais fi ce corps reçoit les rayons rouges, les vibrations des rayons rouges extérieurs au corps le pénétreront, enfonceront les rayons rouges oifîfs qui rempliffent déja les pores, ils les chafferont de ces pores par cette même vibration qu'ils ont de plus qu'eux; enfin une tiffure de corps propre à abforber ou laiffer paffer les rayons rouges, n'aura jamais la vertu de les arrêter, de les réflechir; un tel corps ne nous paroîtra donc point rouge.

Si la tiffure du corps n'arrête pas, ne réfléchit pas les rayons externes, elle ne pourra non plus retenir les rayons internes que vous fupofez frapés par les externes; & fi ces rayons internes ne font pas retenus par la tiffure du corps, ils obéiront aux rayons externes, & ne pourront les repouffer, les réflechir; fi au contraire, vous dites qu'ils les réflechiffent, il faut que vous avouïez que ces rayons internes font retenus dans la tiffure du corps, & que la fubftance de ce corps eft leur point fixe: or fi le corps eft le point fixe des

La Vue.

rayons internes; pourquoi ne pourra-t'il pas l'être des rayons externes?

Si donc vous voulez que la tiſſure du corps rouge faſſe le premier principe de ſa couleur, il eſt bien plus court de dire tout de ſuite, que c'eſt en réflechiſſant par ſa propre ſubſtance les rayons rouges, ſans chercher le circuit contradictoire des pores qui abſorbent les rayons rouges, pour s'en ſervir enſuite à réfléchir des rayons tout ſemblables; car dès que vous ſupoſez des ajuſtemens proportionnels entre les globules colorés & la tiſſure du corps, il y a contact de l'un à l'autre; s'il y a contact, il y a néceſſairement réflection des globules qui ne ſçauroient être admis, & introduction, tranſmiſſion ou extinction des autres; en ce cas-là, il faut donc abſolunent convenir que ce ſont les rayons réfléchis par la ſubſtance même du corps, qui portent dans nos yeux l'image des corps, avec les couleurs qui leurs ſont propres.

Enfin ſi ce n'étoit pas la matiére même des corps qui réfléchit la lumiere; d'où vient les métaux les plus durs & les plus polis reſléchiroient-ils plus de lumiere que les ſubſtances poreuſes, les ſurfaces brutes ou ſales? Ces derniers corps ont plus de pores, plus de vuide, plus de vernis, & par conſéquent plus d'endroits d'où la lumiere devroit être réfléchie, ſuivant Newton & ſes diſciples réformés.

La difficulté prise de l'inégalité des surfaces, n'est pas une objection victorieuse. Ces surfaces ne sont par raport à la matiére de la lumiere, qu'un tissu de montagnes & de vallées, nous en convenons; le total de la lumiere ne pourra s'y réfléchir réguliérement, c'est-à-dire dans la même direction; nous l'accordons encore, & même nous croyons cette irrégularité absolument nécessaire à la perfection de la vision, ou de l'action de voir.

La Lumiere.

Pour se voir dans une glace de miroir, il ne faut pas que tout les rayons se refléchissent dans le même sens, il suffit qu'il s'en réfléchisse assez vers nos yeux pour former une image. Quand je me vois dans un miroir, mille personnes placées en diférents endroits, peuvent m'y voir en même-tems; il faut donc que mon image se rencontre dans ces mille points de vuë; le miroir réfléchit donc les rayons qu'il reçoit de moi en mille & mille directions diférentes.

Ces inégalités de réflection viennent & de l'inégalité de ma propre surface, & de l'inégalité de la surface du miroir: ces inégalités sont donc nécessaires pour voir un objet de plusieurs endroits à la fois. S'il y avoit un miroir assez poli pour n'avoir aucune inégalité, & pour réfléchir tous les rayons dans une même direction; il n'y auroit qu'une ligne de réfléction, & l'image

La Vue. réfléchie ne pourroit être vuë que dans cette seule ligne, ou plutôt on ne verroit rien, parce que cette réflection lumineuse seroit trop vive. Ce même inconvénient arriveroit si la lumiere étoit réfléchie de dessus la surface des corps sans y toucher, c'est-à-dire par le vuide, ou par le vernis lumineux; car ce vuide, ni ce vernis n'ont point aparemment d'inégalités.

Les corps polis diférent donc des autres, non pas en ce qu'ils n'ont point d'inégalités, mais en ce qu'ils en ont moins: ce sont des montagnes plus serrées; elles réfléchissent la lumiere de toutes parts, mais leurs sommets étant très-près les uns des autres, & en même-tems très-polis, la portion de lumiere qu'ils réfléchissent est très-vive, parce qu'elle est considérable, & que la réflection en est simple & réguliere.

Ainsi quand vous faites tomber le Soleil sur un miroir, la clarté qui en rejaillit à angle égal, n'est faite que des rayons réfléchis par le sommet des inégalités ou des montagnes de la glace, auxquels peut-être se joignent quelques rayons du fond des vallées; tout le reste de la lumiere ou des images que cette glace répand à la ronde, est fait des rayons réfléchis, & peut-être réfléchis plus d'une fois, dans les côteaux de ces montagnes.

Ces deux sortes de réflections s'observent

dans toutes les ſurfaces polies : Par exemple, dans un tableau à l'huile, on apelle *faux jour* le point de la réflection directe, parce que cette grande réflection bleſſe la vuë & empêche de diſtinguer la réflection indirecte qui raporte d'une façon plus douce l'image des objets. La premiere réflection eſt unique, la ſeconde a des variétés infinies.

La Lumiere.

Le balotement de la lumiere abſorbée & éparpillée dans le cube de criſtal, les vibrations ſuivant leſquelles ſe fait ce balotement, ſont encore des phénomènes inexplicables par l'attraction, & pour leſquels il faut avoir recours à l'impulſion. C'eſt cette lumiere abſorbée par le verre des lunettes & par les priſmes * & éparpillée à la ronde, qui forme le penombre ou la fauſſe lueur qui environne & trouble l'image qui paſſe par ces verres, & c'eſt pour délivrer cette image de cette pénombre & la rendre plus nette, qu'on met des diaphragmes † aux verres des Teleſcopes, & qu'on entoure les priſmes de papier noir, quand on fait les expériences.

Lumiere balottée par vibrations entre les ſurfaces du priſme & éparpillée à la ronde.

Ces phénoménes ont deux cauſes, la ré-

* Un priſme eſt un ſolide de criſtal qui a trois côtés & trois angles.

† Diaphragme eſt ici un anneau de carte.

LA VUE. flection de la lumiere dans la ſubſtance ſolide du criſtal, & la *réflection réfringente*, c'eſt-à-dire la réflection produite par le fluide qui environne le criſtal.

On a beau ſupoſer des pores nombreux & droits dans le criſtal, la réflection que la lumiere ſouffre ſur la ſurface du verre, démontre qu'elle heurte contre ſa matiére en la traverſant, & qu'elle ſouffre auſſi des réflections dans l'intérieure de ſa ſubſtance. C'en eſt aſſez, avec la diverſité des petites ſurfaces réfléchiſſantes, pour éparpiller une partie de ces rayons dans le criſtal. Une portion de ces rayons éparpillés reſtera abſorbée & éteinte dans le criſtal, une autre s'en échapera de toutes parts, & fera les fauſſes lueurs dont je viens de parler.

Dès qu'on conçoit autour d'un cube de verre une impulſion capable de repouſſer la lumiere, qui n'aura qu'une certaine force, une certaine direction; on comprend que parmi les rayons qui ont traverſé le criſtal, ſoit directement, ſoit après y avoir été éparpillés, & qui tendent à s'en échaper, il y en a une infinité de trop foibles pour vaincre l'impulſion environnante; alors cette force repouſſe ces rayons, les répand de nouveau dans le criſtal, les renvoye à une autre ſurface qu'ils traverſeront, ſi leur direction eſt moins oblique, mais dont ils ſeront encore repouſſés, s'ils ſont inférieurs

à

à la force environnante. C'est ainsi que ces surfaces se renvoyent réciproquement les rayons fourvoyés & les éparpillent en partie dans le cristal, & en partie dans l'air voisin. Telle est la cause du balottement singulier de cette lumiere.

LA LUMIERE.

Le fluide, qui reçoit ces chocs de la lumiere & qui lui rend ces impulsions réciproques, est élastique ; ces jets alternatifs de lumiere doivent donc se faire par accès, par vibrations, comme Newton l'a observé. D'ailleurs presque tous les Physiciens tiennent que la lumiere consiste dans des vibrations de la matiere lumineuse, comme le son se forme par la vibration de l'air. Ainsi l'observation de Newton ne sert qu'à démontrer aux yeux mêmes le sistême le plus reçû.

Le grand Newton a senti toutes ces conséquences ; il a reconnu dans tout ceci l'insuffisance de son attraction ; il avoit préparé à ce sujet des expériences qu'il n'a pas eu le tems d'exécuter ; celles qu'il a achevées, lui ont donné occasion de former une suite d'idées, de conjectures où l'on trouve déja une matiére *subtile*, *etherée*, qui *remplit les cieux* & *le vuide* de la machine pneumatique, & dont la densité, l'élasticité, & les vibrations plus grandes à la circonférence, moindres vers le centre des sphéres célestes, *poussent*, *pressent*, *compriment*, les corps vers ce

 centre, produisent enfin cette fameuse *gravitation* qui n'est plus une attraction immatérielle, & cette célébre *réflection* de la lumiere, qui ne se fait plus de dessus le vuide. Optiq. de Newton, *p.* 492, 93, 94, 95, &c. on sent à ce langage que plus de vie & d'expériences eussent fait de Newton le plus grand Cartésien. Il cherchoit sincérement la vérité, & elle l'eût sûrement amené à l'impulsion & à son mécanisme.

Mécanisme de l'impulsion substituée à l'attraction pour tous les phénoménes précédens.

Jusqu'ici nous avons substitué l'impulsion à l'attraction; mais l'impulsion n'est qu'un mot: tomberions-nous dans le défaut si justement reproché aux Newtoniens ? Il est vrai que *l'impulsion d'un fluide environnant* s'entend beaucoup mieux, qu'une *attraction immatérielle* & *inhérente à la matiére;* mais ce mieux ne suffit pas encore pour un vrai Phisicien, il lui faut du mécanisme; il sçait bien qu'un corps ne sçauroit être mû qu'il ne soit poussé par un autre, & que dès-là tout mouvement a pour cause l'impulsion; mais il veut connoître l'espéce particuliére de cette impulsion. Nous avons

parlé jusqu'ici de l'impulsion d'un fluide environnant. On conçoit aisément que tout les corps sont environnés de fluide ; mais on ne voit pas du premier coup d'œil, comment ce fluide environnant peut dans certains cas pousser un petit corps vers un plus gros. C'est ce mécanisme que je vais exposer.

Un corps solide différe d'un fluide, en ce que le premier est composé de parties qui se touchent étroitement en quelques points, & qui se tiennent réciproquement en repos. Le fluide est fait de petites parties qui, au contraire, sont entr'elles désunies & dans un mouvement continuel. J'apelle ce mouvement qui fait le fluide, *mouvement intestin.* Ceux dont l'imagination veut être fixée par les sens, trouveront une image grossiére, mais assez naturelle du mouvement intestin dans celui des atomes, qu'on voit voltiger à travers un rayon de Soleil, lorsqu'il entre seul dans une chambre un peu obscure. Ce mouvement est en tous sens.

Un pareil mouvement étant suposé dans les fluides, il faut convenir que les corps qu'ils environnent, doivent être assaillis dans tous les points que touchent ces fluides, d'un nombre infini de petits chocs, par les particules agitées de ce fluide. Ces chocs sont le principe de l'action des fluides & la baze de mecanisme de presque tous les phénoménes de la Physique.

LA VUE.

La force en général est le produit de la masse & de la vitesse, ou du quarré de la vitesse, ainsi toute la force active d'un fluide dépend de la quantité de son mouvement intestin, du nombre des particules muës & de leurs masses. Mais sans le mouvement toutes les autres modifications demeurent sans énergie. La poudre à canon ne devient puissante qu'autant qu'on donne du mouvement à ses principes, par le feu.

La matiére éthérée dans laquelle nâgent tous les corps, a toutes les conditions requises pour faire un fluide puissant; particules subtiles, nombreuses, solides & vivement agitées. J'apelle ici du nom général de matiére éthérée, toutes les espéces de matiéres plus subtiles que l'air, quelle que soit leur nombre & leur diversité; ces principes sont jusqu'ici peu différens de ceux de Newton même, mais de Newton formant des conjectures raisonnables sur les causes des effets, c'est-à dire, de Newton Physicien; & non simple observateur, simple calculateur.

La matiére éthérée dont je viens de parler pénétre dans les pores des corps à peu près comme la lumiere passe dans le verre. Or la lumiere, malgré cette facilité, ne laisse pas de fraper sur la surface du verre, comme le prouve la réflection simple; elle souffre encore un pareil choc

LA LUMIERE.

contre les particules intérieures du verre, lorſqu'elle le traverſe, & c'eſt par ce choc qu'elle eſt en partie abſorbée & éteinte dans la ſubſtance du verre & des autres corps, c'eſt-à-dire qu'une partie de la lumiere y perd ſon mouvement; de même, quoique la matiére éthérée paſſe librement dans les pores de tous les corps, elle ne laiſſe pas de ſouffrir des chocs contre toutes ces particules de matiére dont le corps eſt composé.

On peut tirer pluſieurs conſéquences importantes de ces choſes; nous ſommes obligés de nous reſtreindre ici à quelques-unes des principales.

La matiére éthérée ſouffre des chocs dans la ſubſtance des corps, donc elle y doit perdre un peu de ſon mouvement, & par conſéquent un peu de ſa force. La couche de ce fluide qui touche la ſurface du corps, ſouffre ces mêmes chocs, ces mêmes diminutions de mouvement & de force, donc cette couche de fluide a moins d'action & d'énergie que les couches qui ſont plus éloignées du corps, donc la matiére éthérée qui environne un corps ſans le toucher, a plus d'action, plus de force, que celle qui pénétre ce corps, ou qui le touche immédiatement, donc une matiére qui ſera placée entre cette couche immédiate & les couches plus extérieures, & qui en recevra les chocs,

ſera obligé de céder aux chocs plus puiſſants des couches extérieures, & ſera pouſſée par ces couches vers le corps où l'action du fluide eſt moindre. Ainſi cette matiére remuée paroîtra attirée par le corps, quoique réellement elle ſoit pouſſée par le fluide qui environne le corps.

L'attraction impulſive ſe fait ſuivant la perpendiculaire des ſurfaces.

Cette impulſion ſe fera ſuivant la perpendiculaire des ſurfaces; car ce ſont les ſurfaces même du corps qui produiſent le défaut de réſiſtance qui ſe trouve vers le corps, & qui fait le principe attractif & préparatoire de l'impulſion; les couches extérieures où réſide la force impulſive, ſont auſſi paralelles à ces ſurfaces; l'impulſion eſt donc elle-même paralelle aux ſurfaces, elle eſt égale dans tous les points également èloignés des ſurfaces; un corps livré aux couches impulſives ſera donc en équilibre entre les forces qui l'environnent ſuivant la paralelle aux ſurfaces; il ſera donc conduit par leur impulſion, ſans incliner ni vers l'un ni vers l'autre de ces forces ſituées dans le plan paralelle aux ſurfaces; donc ce corps ſera pouſſé perpendiculairement à ces ſurfaces.

Quand un rayon de lumiere tombe ſur la ſurface d'un criſtal, il ſe trouve placé dans la couche du fluide éthéré qui touche immédiatement le criſtal, & qui eſt la plus foible de toutes, ainſi qu'on vient de voir;

ce rayon se trouve donc livré à toute la force supérieur des couches extérieures du même fluide éthéré, à l'impulsion desquelles il doit par conséquent céder plus ou moins vers la perpendiculaire où tend cette impulsion.

LA LUMIERE.

C'est par cette mécanique que la lumiere qui semble attirée par le verre dont on l'aproche *, y est poussée réellement par le fluide qui environne ce verre ; c'est par cette impulsion que cette même lumiere y est rompuë ou détournée de son chemin, lorsqu'elle le traverse obliquement ainsi qu'on l'a vû; aussi a-t'on observé que ce n'est point dans la substance du verre que se fait la refraction, mais que le rayon se brise avant d'entrer dans cette substance, † c'est-à-dire à l'aproche de la surface ou dans la premiere couche du fluide qui l'environne. En effet, si c'étoit dans la substance du verre que la lumiere se brise, elle y parcoureroit une ligne courbe ; car cette refraction se faisant alors successivement & de proche en proche par toutes les parties de cette substance qu'elle traverse, ce seroit une nécessité que chacune de ces parties successives imprimât au rayon sa petite refraction particuliere, ce qui en total feroit faire au rayon une suite de refraction infiniment petites

Inflexion de la Lumiere.

Refraction faite avant que le rayon soit entré dans le verre

* M. de Voltaire, livre cité, *p.* 107.

† Ibid, *p.* 101.

LA VUE. ou une ſuite d'angle infiniment petits, & par conſéquent une courbe, au lieu qu'en ſupoſant la réfraction exécutée dans la premiere couche du fluide éthéré qui touche la ſurface du criſtal & hors du criſtal, alors on conçoit que dès que le rayon a enfilé les pores du criſtal, il doit ſuivre en ligne droite la déterminaiſon qu'il a reçuë dans cette premiere couche.

Mais pourquoi le verre abſorbe-t'il plutôt la lumiere qu'une autre matiere ? C'eſt que le verre a les pores faits préciſément de façon à laiſſer paſſer la lumiere, & que l'eſpece de matiere éthérée qui pénétre plus abondamment le criſtal & les autres corps tranſparents, eſt auſſi celle qui a plus de proportion pour le choc avec la matiere de la lumiere.

Tous les corps en général ont leur force attractive, puiſqu'ils ſont tous pénétrés de matiere éthérée & environnés d'un fluide puiſſant. Si je préſente une verge de métal, un bâton, une paille, à un filet d'eau qui tombe perpendiculairement, ce filet s'attachera au corps que je lui préſente, & il coulera tout le long de ce corps, très-loin de la perpendiculaire.

Les autres phénoménes d'attraction puiſſante, comme celle de l'aimant, de l'ambre, de la cire d'Eſpagne, &c. s'expliquent par le même mécaniſme & par la propor-

LA LUMIERE.

tion dont nous venons de faire usage pour la refraction de la lumiere. Toutes les différences de ces attractions consistent dans la diversité des pores, des espéces de matiere éthérée, & des espéces de matiere à attirer, ou plutôt à pousser vers le corps qu'on regardent comme attirant. Quels corps aujourd'hui ne trouve-t'on pas électrique ou attirant? Le frottement des secousses, sont des moyens de rendre un corps électrique; parce qu'on donne par-là plus de mouvement, & par conséquent plus de force au fluide qui pénétre & qui environne le corps.

Enfin cette impulsion des couches du fluide éthéré qui environne les corps solides, est non-seulement la cause de la refraction, mais encore celle de tous les phénoménes attribués à l'attraction Newtoniéne; la pesanteur même des corps, le flux & reflux de la mer, la fameuse gravitation de Newton sont autant d'effets dépendans du principe général dont je viens de donner un leger essai.

La seconde conséquence importante que je tire des chocs de la matiere éthérée contre la substance des corps, c'est que les effets qui en résultent sont en raison directe des masses, c'est-à-dire que ces effets sont proportionnés aux masses des corps, comme ceux de l'attraction de Newton. Par

LA VUE. exemple, une eau chargée de ſel, briſe plus la lumiere qu'une eau trés-legere. Un criſtal, un diamant briſe plus la lumiere que l'eau la plus peſante, parce que ce criſtal eſt beaucoup plus maſſif, ou contient beaucoup plus de matiere qu'un pareil volume d'eau. Voici le mécaniſme de cette plus grande refraction.

Puiſque tous les pores des corps ſont fournis de matiere éthérée, il n'y a point de particules de la ſubſtance des corps que cette matiere ne touche. L'effet qui réſultera de ce contact ſera donc proportionné à la quantité de ces particules; la quantité de ces particules, eſt ce qui fait la maſſe d'un corps; cet effet ſera donc proportionné à la maſſe des corps.

Ainſi l'impulſion ou le mouvement que recevra un corps par l'action du fluide éthéré, ſera d'autant plus conſidérable qu'il aura plus de ſubſtance, plus de maſſe; c'eſt dans cette proportion que l'action de ce fluide produit la peſanteur des corps.

De même les chocs du fluide intérieur contre la ſubſtance du corps où il réſide, affoibliront d'autant plus l'action de ce fluide, contre ce corps, que le nombre de ces chocs ſera conſidérable; ces chocs ſont proportionnés à la quantité de la ſubſtance; l'affoibliſſement du fluide intérieur ſera donc auſſi proportionné à la maſſe; mais

la ſupériorité des couches extérieures du fluide éthéré eſt d'autant plus grande que le fluide intérieur eſt plus foible ou a plus de diſpoſition attractive ; donc cette impulſion qui environne les corps, eſt encore proportionnée à cette maſſe. LA LUMIERE.

Par-là l'impulſion acquiert tous les avantages de l'attraction de Newton ; & nous faiſons évanoüir l'objection terrible de ce Philoſophe, qui prétend démontrer que l'impulſion ne peut agir que dans le raport des ſurfaces, tandis que tous les phénoménes pour leſquels il a imaginé l'attraction, ſe font dans le raport des maſſes. C'eſt-là ce qui l'avoit attaché à une attraction inhérente à toutes les particules de la matiere. Rien n'empêche, comme vous voyez, que l'impulſion ne joüiſſe des mêmes priviléges que l'attraction, ſans en avoir les abſurdités ; elle a même encore cet avantage, qu'elle explique un plus grand nombre de phénoménes.

La régle générale qu'on vient d'établir pour l'attraction de la lumiere proportionnée à la maſſe des corps, ſupoſe que les particules qui compoſent la maſſe des corps ſont de même nature ; mais ſi cette maſſe ſe trouvoit compoſée de particules plus propres à embarraſſer le mouvement de la matiere éthérée compriſe dans le corps, alors cette matiere plus ralentie, plus affoiblie,

LA VUE. donneroit occaſion à une plus grande ſupériorité des couches extérieures, & par conſéquent à une plus grande impulſion. Ce corps pourroit donc avec moins de maſſe, attirer autant & plus qu'une autre corps plus maſſif; or c'eſt ce qui arrive dans les matieres compoſées de particules en mouvement, comme les fluides, parce que ces mouvemens produiſent des chocs plus puiſſans & plus fréquens contre la matiére éthérée qui pénétre ces ſortes de corps; par exemple, l'eau, quoique beaucoup moins maſſive que le criſtal, ne briſe la lumiere qu'un peu moins que lui; par conſéquent, l'eau, eu égard à ſa denſité, briſe plus les rayons que le criſtal ne les briſe.

Parmi les fluides, ceux qui ſont fournis de beaucoup d'huile, de ſouphre, de parties volatiles, rompent encore davantage les rayons, parce que la matiére éthérée eſt plus liée, plus embaraſſée par ces matiéres ſulphureuſes & plus puiſſamment choquée par le volatil dont ces matiéres ſont pénétrées; c'eſt pourquoi l'eſprit de vin fait une refraction une fois plus forte que celle que produit l'eau, quoique la denſité de l'eau ſoit beaucoup plus conſidérable.

S'il y avoit des corps ſolides compoſés de parties auſſi diférentes entr'elles que le ſont celles qui compoſent l'eau & l'eſprit de vin, on y trouveroit la même diférence de refra-

ction ; par exemple, l'ambre beaucoup moins dense que le cristal, brise plus les rayons que le cristal, eu égard à sa densité ; parce que l'ambre se trouve aussi composé de parties propres à embarrasser davantage la matiere étherée qui le pénétre.

Une autre singularité de l'attraction impulsive que j'essayerai encore d'expliquer, est que cette attraction augmente non-seulement à mesure que les corps sont plus massifs, mais encore à *mesure qu'ils sont plus petits ;* un petit cristal attire plus fortement la lumiere qu'un gros. En voici la raison.

L'attraction dont il s'agit est produite par l'impulsion du fluide éthéré qui environne la surface des corps. Cette force impulsive sera donc proportionnée à ces surfaces. Or le raport des surfaces est plus grand dans les petits corps, ou ce qui est le même, les petits corps ont plus de surfaces par raport à leur masse, que les grands corps n'en ont par raport à la leur, donc les couches extérieures du fluide éthéré où résident la force impulsive, auront plus d'étenduë, plus de points de contact, & par conséquent plus de force sur les petits corps que sur les grands, donc l'attraction prétenduë de ces petits corps doit être plus forte que celles des grands, ainsi que l'a observé Newton, sans pouvoir l'expliquer.

La Vue.

Ce nouveau raport des surfaces ne détruit point celui des masses que nous venons d'établir. Celui des surfaces est pris directement de la quantité d'impulsion qui environne le corps, ou de la valeur intriséque de cette impulsion. Le raport des masses est pris indirectement de l'impulsion; mais directement de l'affoiblissement du fluide anterieur au corps, raison duquel affoiblissement la force de l'impulsion environnante accroit respectivement, quoique sa valeur intrinséque soit toûjours la même.

DES COULEURS.

La naure des couleurs; Suivant Descartes;

Les couleurs sont ou des modifications ou des parties de la lumiere même; elles sont des *modifications* de la *lumiere* suivant les Cartesiens, qui croyent que les diverses couleurs dépendent de la façon dont la lumiere est réfléchie par la substance des corps; elles sont des *parties* de la *lumiere* suivant les Newtoniens, qui pensent que la lumiere ou le blanc est un composé de sept sortes de rayons, rouge, orangé, jaune, vert, bleu, indigo & violet, & que ces rayons ou globules, principes des sept couleurs primitives sont inaltérables. Ainsi, selon ces derniers, chaque couleur est attachée inséparablement à chacune de ces especes de rayons,

Suivant Newton.

& l'on apelle un corps rouge, quand il réfléchit les rayons ou les globules rouges, & qu'il absorbe ou éteint les autres; on l'apelle bleu quand il réfléchit les seuls rayons bleus, ou les rayons bleus en plus grand nombre que tous les autres, & ainsi des autres couleurs; enfin, le corps paroît blanc quand il réfléchit toutes les sept espéces de rayons à la fois. Si au contraire, le corps absorbe & éteint presque tous les rayons, il est apellé *noir*; s'il laisse passer librement la plus grande partie des rayons, il est nommé *transparent*, s'il n'en laisse passer aucun, qu'il en éteigne une partie & réfléchisse l'autre, on l'apelle corps *opaque*.

Les Couleurs.

On a vû comme les rayons se réfléchissent de dessus un corps, comme ils le traversent, comme ils s'y rompent, l'extinction des rayons est un composé de tous ces effets: un rayon s'éteint dans un corps quand il le pénétre, qu'il se brise en plusieurs sens diférens dans les substances hétérogénes qui composent tous les corps opaques, qu'il se réfléchit dans les pores caverneux de ces corps, & y perd enfin son mouvement. Un rayon passe à travers un corps, quand ce corps est si mince, qu'il n'a pas assez de substance pour arrêter ce rayon dans ses pores, pour l'y rompre, l'y réfléchir, & l'y éteindre; telle est une feüille de Talc, une corne mince, &c.

Les Couleurs.

Un corps, quoique fort épais, eſt encore tranſparent, lorſqu'il a les pores diſpoſés en tout ſens à laiſſer paſſer la lumiere; telle eſt l'eau, le criſtal, &c.

Cauſe de la couleur des corps.

Newton dit qu'un corps rouge eſt celui qui réfléchit les rayons rouges; cependant un verre rouge paroît tel, non-ſeulement au point de réflection, mais encore à la tranſparence, & même il colore de rouge les objets qui ſont derriere. Il faut donc dire que le verre rouge éteint toutes les autres eſpéces de rayons, & qu'il réfléchit & laiſſe paſſer les ſeuls rayons rouges.

Mais ſuivant ce principe, ſi je joins enſemble deux verres, un bleu & un jaune, je ne dois trouver derriere aucune couleur; car le verre bleu que je ſupoſe devant, aura éteint tous les rayons, excepté le bleu; le verre jaune qui eſt derriere éteindra le bleu à ſon tour; ainſi il n'y aura aucun rayon derriere, tout y ſera donc noir; cependant l'expérience m'apprend que ces deux verres unis donnent derriere eux une couleur verte compoſée de deux couleurs bleuë & jaune; chacun de ces verres n'a donc pas éteint toutes les eſpéces de rayons qui ne ſont pas de ſa couleur. Vous voyez que ce ſiſtême, quoique très-ſatisfaiſant & preſque univerſellement reçu, n'eſt pas encore ſans difficulté.

Au

Les Couleurs.

Au reste, quand on parle de rayon rouge, on ne veut pas dire que ce rayon soit réellement coloré de rouge, on entend que cette espece de globule est fait de façon à exciter dans les yeux la sensation de la couleur rouge. En un mot, ce rayon n'est pas rouge, mais *rubrifique*, c'est-à-dire, agent ou cause de la sensation du rouge.

Si l'on en croit les Newtoniens, ce sentiment n'est pas un sistême, c'est une histoire naturelle des couleurs, & l'imagination de Newton n'y a eu d'autre part que l'invention des expériences propres à faire voir aux yeux mêmes ces propriétés de la lumiere ; il n'a prononcé que la lumiere ou le rayon blanc étoit composée des rayons principes, ou de sept couleurs primitives & inaltérables, que quand il a eu divisé par le prisme un rayon en sept couleurs, & qu'ayant mis chacun de ces rayons à la même épreuve, il s'est convaincu que ces rayons primitifs étoient indivisibles, inaltérables, & par conséquent les principes de la lumiere & de toutes les couleurs, de même que les Anatomistes regardent la fibre simple, comme l'élément de toutes nos parties, parce que cette fibre est le dernier terme de leurs dissections.

Le Scapel dont Newton s'est servi pour disséquer la lumiere est le *prisme* ; & la différente refrangibilité des rayons, est une es-

LA VUE.

pece de tiſſu cellulaire, ou d'interſtice qui l'a conduit à diſtinguer chacune de ces eſpeces de rayons.

Expériences de Newton ſur la lumiere.

Laiſſez entrer dans une chambre obſcure un rayon de Soleil, *fig.* 1. recevez-le ſur un priſme; il s'y rompra & vous donnera dans le fonds de la chambre une image oblongue P, T, faite de ſept bandes de couleurs d'une grande beauté, ſçavoir en commençant par en bas une bande rouge, une orangée, une jaune, une verte, une bleuë, une indigo, une violette.

Cependant le rayon de Soleil que vous recevez ſur le priſme, eſt d'un blanc doré; & ſi vous le recevez encore en ſortant du priſme & tout contre le priſme, c'eſt-à-dire avant qu'il ſoit diviſé, vous le trouverez encore très-blanc; lors même qu'il eſt diviſé en ſept couleurs, ſi vous le recevez ſur une lentille M, N, *fig.* 2. & ſi vous placez un papier au foyer G de la lentille, pour recevoir tous ces rayons réunis en un ſeul, vous trouverez encore que ce rayon total eſt blanc. Tandis qu'en d, e, & f, e, vous avez les ſept couleurs; mais en f, e, elles ſont dans un ordre renverſé, à cauſe du croiſement des rayons produits par la lentille.

Si vous interceptez quelques-unes des ſept couleurs, ſoit en deçà X, Y, ſoit en delà, d, e, de la lentille, avec les dents

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

du grand peigne X, Y, ou quelqu'autre corps, le rayon blanc, ou total G, cessera d'être blanc, & il sera de la couleur composée par les rayons qu'on laissera passer ; par exemple, si l'on intercepte le violet, le pourpre, le bleu & le vert, les couleurs restantes qui sont le jaune, l'orangé & le rouge, donnerons au foyer G de la lentille un rayon total orangé. Si on intercepte le rouge & le violet, le rayon total G devient une espece de vert. Quand on laisse passer ces rayons interceptés, le blanc se rétablit sur le champ. La lumiere ou le rayon blanc est donc l'assemblage des sept rayons colorés, mêlés dans une juste proportion.

Si l'on passe lentement le peigne X, Y, devant ces couleurs, on distingue successivement tous les changemens des couleurs qui se combinent ; si on le passe promptement, on ne voit que du blanc; de même que le charbon ardent étant mû en rond, ne montre qu'un cercle de lumiere, parce que toutes les impressions se font presqu'à la fois. La sensation de blancheur est donc aussi l'assemblage des sept impressions primitives. Enfin Newton pour ne rien laisser à desirer aux preuves de cette vérité, a copié la nature même, en composant une poudre blanche avec des couleurs primitives mêlées dans une certaine proportion.

LA VUE.

La premiere expérience de Newton * qu'on vient de raporter, par laquelle on divise avec le prisme un rayon en sept couleurs, n'est pas une expérience nouvelle, quoiqu'elle fasse la base de son grand ouvrage; mais ceux qui l'ont faite avant lui, n'en ont pas senti les conséquences, & ils en sont restés à cette simple expérience que Newton a multipliée & variée en mille & mille façons différentes pendant l'espace de trente ans.

Il faut observer attentivement que suivant les régles de l'optique, le rayon qui se rompt dans le prisme & qui va former l'image colorée P, T, ne devroit point faire cette image de la hauteur dont elle est; les deux rayons H, I, qui sortent du prisme sont paralelles, ils sont également inclinés à la surface du prisme, il ont la même perpendiculaire, ils doivent donc souffrir une refraction égale en passant du verre dans l'air, & par conséquent ils doivent continuer d'être paralelles jusqu'à l'image P, T, & ainsi ils devroient se réduire dans l'espace, T, t.

Tout ce que je viens de dire arriveroit nécessairement, si la lumiere étoit une substance simple, dont les parties fussent toutes d'une même nature, sujettes aux mêmes loix de la refraction, comme on le croyoit

* C'est la troisieme expérience de son Livre.

avant Newton; mais l'expérience du prisme toute simple qu'elle est, fait voir qu'il n'y a que les premiers rayons, sçavoir le rouge, l'orangé, &c. qui suivent ces loix connuës, & que tous les autres rayons sont sujets à une plus grande refraction, ou sont plus refrangibles, parce qu'ils sont plus foibles, & qu'ils cédent davantage à l'impulsion dont nous avons parlé. Cette expérience faite avec réflexion, prouve donc que la lumiere est composée de différentes espéces de rayons, différemment réfrangibles.

Une autre expérience plus simple encore que j'ai faite par hazard, & que depuis j'ai trouvée ailleurs, semble prouver plus évidemment la même vérité.

Par un trou A, *fig.* 3, *p.* 350. assez ample, fait au volet d'une chambre obscure ou non, laissez passer un rayon de Soleil que vous recevrez sur l'angle du prisme B, ensorte que cette angle divise le rayon en deux parties égales; chaque moitié de ce rayon tombé sur les faces oposées, vous donnera une image colorée C D, c d, dont chaque rayon rouge C, c, sera situé du côté de l'axe A B F du rayon total ou vers la perpendiculaire, & les autres couleurs en seront éloignées, ensorte que le violet sera en D, d; & cela, parce que les rayons rouges de chaque moitié du rayon total ayant plus de force, cédent moins à l'impusion environnan-

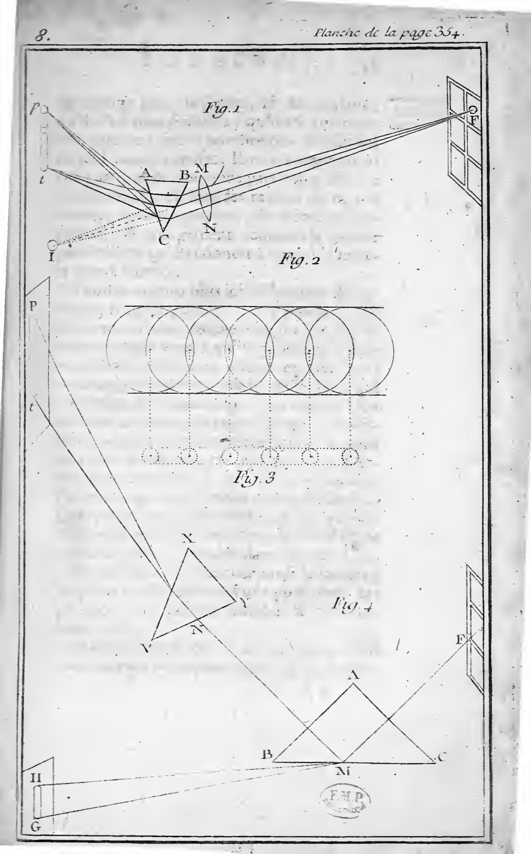
LA VUE. te, paſſent plus droit, & par conſéquent plus près de la perpendiculaire & de l'axe du rayon total.

Mais les ſept rayons que donnent le priſme, ſont-ils réellement les principes inaltérables de la lumiere & des couleurs, ne peut-on pas les diviſer en un plus grand nombre ? Ne peut-on pas les ſimplifier ? par exemple, le vert n'eſt-il pas fait du bleu & du jaune, &c.

La réponſe à ces doutes ſont de nouvelles expériences.

Faites un très-petit trou rond F, *fig.* 1. au volet de la chambre obſcure, à dix ou douze pieds de ce trou, recevez le rayon ſur une lentille M N de dix ou douze pieds de foyer, recevez ce rayon rompu ſur un papier I placé au foyer de la lentille; immédiatement après la lentille, mettez un priſme A B C, lequel rompe la lumiere en p t, & vous aurez dans cette image vos ſept couleurs primitives en ſept cercles ſéparés très-diſtinctement les uns des autres.

Recevez cette image ſur un carton noir percé à deſſein de laiſſer paſſer chacun de ces cercles de rayons primitifs, rompez de nouveau chacun de ces rayons derriere le carton, & recevez cette refraction nouvelle ſur un carton blanc placé à deux ou trois pieds du priſme, vous verrez que ce cercle


Fig. 1
p
t
A
B
M
N
C
I
F
Fig. 2
P
t
Fig. 3
X
Y
N
V
Fig. 4
F
A
B
M
C
H
G

ne change plus de figure, ni de couleur, qu'il n'eſt plus diviſible, qu'il eſt inaltérable, quelque ſoit le nombre des refractions auquel vous l'expoſez. Il ne change plus ni de figure, ni de couleur; parce que chacun de ces cercles eſt fait des rayons de même nature, de même couleur, de même refrangibilité, & qui gardent toûjours le parfait parellelisme qu'on donnoit à toute la lumiere avant Newton. Les Couleurs.

Pouſſez encore plus loin l'épreuve de ces rayons ſimples; aulieu de les recevoir ſur un carton blanc, recevez-les ſur des verres colorés, vous verrez qu'ils paſſeront à travers de ces verres ſans altérer en rien leurs couleurs, c'eſt-à-dire que le rayon bleu qui traverſera un verre rouge, ſera encore bleu derriere ce verre; le rayon rouge ſera encore rouge derriere un verre jaune, & ainſi du reſte; parce que ces rayons étant ſimples & immuables, il faut ou que ces verres les éteignent en entier, ou qu'il les laiſſent paſſer tels qu'ils ſont: or ces rayons ſolaires & primitifs ont trop de force & de vivacité pour s'éteindre dans un verre.

Il a donc fallu diſſequer ainſi la lumiere juſqu'en ces derniers rayons pour avoir ſes principes, ſes parties ſimples & immuables.

Mais le rayon ou le cercle vert n'eſt-il pas compoſé de rayons bleus & de rayons

LA VUE. jaunes ? Non ; car 1°. pour un semblable mêlange, il faudroit que le cercle jaune & le cercle bleu se joignissent, se confondissent dans le cercle vert : or ces trois cercles sont distincts & séparés ; 2°. Formez deux images des cercles colorés dans une même chambre, laissez passer à travers d'un carton le rayon jaune de l'une des images & le rayon bleu de l'autre ; avec des prismes placez derriere ces cartons, faites tomber ces deux rayons sur un même point, ils vous donnent un seul cercle vert ; regardez ce cercle vert composé à travers d'un prisme, il vous paroît oblong, tandis que le cercle vert simple des sept cercles, vû à travers le prisme vous paroît exactement rond ; d'où vient le cercle vert composé d'un cercle bleu & d'un jaune, vous paroît-il oblong, c'est qu'il n'est pas simple, c'est qu'il est fait de deux rayons qui ont différens degrés de refrangibilité ; le cercle vert de l'image colorée, paroît exactement rond, parce qu'il est fait de rayons simples, de rayons primitifs. 3°. Il est si vrai que le cercle vert de l'image colorée, n'est point composé d'une portion des rayons jaunes & d'une portion des rayons bleus, que si dans le trajet des rayons du prisme, vous interceptez ou le rayon bleu ou le rayon jaune, ou tous les deux ensemble, comme on l'a vû, *fig.* 2. Planch. de la pag. 350. le cer-

de exifte ni plus ni moins dans tout fon état. Il ne tient donc rien de ces rayons collatéraux, il eft donc un rayon fimple & primitif, comme ces mêmes rayons.

Conçevez donc qu'un rayon de Soleil ou de lumiere circulaire, eft un affemblage des cercles colorés confondus enfemble; imaginez pour un moment que ce rayon circulaire eft un tas de fept jettons, dont le premier eft rouge, le deuxiéme orangé, le troifieme jaune, le quatriéme vert, le cinquiéme bleu, le fixiéme indigo, & le feptiéme violet. En faifant paffer cet affemblage de rayons colorés par le prifme de la premiere expérience, c'eft comme fi vous étaliez votre tas de jettons fur une table pour les compter ou les montrer féparément, au moins en partie, comme dans la figure 2. pag. 354. & alors on diftingue chacune de leurs couleurs.

Mais dans cette premiere expérience, vos jettons colorés font larges & non affez étendus, ils avancent encore un peu les uns fur les autres, & fe confondent par leurs extrêmités. Ces extrêmités forment donc des mélanges de couleur, des couleurs compofées.

Dans la derniére expérience, figure 1. *p.* 354. vous avez diminué le diamètre de vos jettons par la petiteffe du rayon, &

La Vue.

vous conſervez la même étenduë à la file de ces jettons, leurs centres ſont également diſtans les uns des autres, comme dans la figure 3, parce que la refraction eſt la même ; ainſi vos ſept jettons colorés ne ſe touchent plus, vous les avez ſéparez les uns des autres, ils ſont iſolés, chaque jetton chaque couleur qu'il porte eſt unique & parfaitement ſimple, comme dans cette figure 3. & la figure 1.

Doutes ſur le ſiſtême Newtonien.

Tout ce que je viens de dire ſur les couleurs, c'eſt la pure doctrine de Newton, & je le donne pour garant de ſes propres expériences ; car j'avoüerai que quelqu'éxactitude que j'aye aportée à exécuter ſes procédés, je n'ai jamais pû ſéparer les ſept cercles des couleurs de ſa onziéme expérience, comme ils ſont exprimés dans la premiere figure de notre planche, page 354. c'étoit pourtant celle à laquelle je ſouhaitois le plus de réüſſir, parce qu'elle me paroît l'expérience fondamentale du ſiſtême Newtonien. Pour y parvenir, après avoir pluſieurs fois répeté & toûjours manqué l'expérience, j'ai oſé tâcher d'enchérir ſur Newton même ; dans le principe de ce Philoſophe, me ſuis-je dit, pour bien diviſer les ſept couleurs, il n'eſt queſtion que de recevoir un rayon très-étroit ſur un priſme, qui produiſe dans ce rayon une grande refraction, un grand écartement, ſuivant la longueur

LES COULEURS

de l'image colorée : or un prisme à face concaves doit me donner les sept jettons colorés à une grande distance les uns des autres ; car c'est le propre des verres concaves d'écarter les rayons. J'ai donc fait faire un prisme à faces concaves & plusieurs autres à différents angles, tous solides, & de la glace la plus pure de la fameuse manufacture de saint Gobin en Picardie ; ils ont été faits sous les yeux de M. Bernieres, Physicien & ami zelé ; tout cet apareil n'a pas, à beaucoup près, rempli mes espérances ; la séparation des sept cercles colorés est toûjours demeurée pour moi le grand œuvre.

J'ai vû là-dessus les plus célébres Newtoniens, tel que M. de Voltaire, les Physiciens les plus adroits aux expériences de Newton, tels que M. l'Abbé Nollet ; ils n'ont pas été les uns ni les autres plus heureux que moi : on sçait d'ailleurs que M. Mariotte si versé dans les expériences, n'a pas réussi non plus dans la séparation des sept couleurs de Newton, & qu'il a réfuté par d'autres expériences le sistême du Philosophe Anglois, sur les rayons colorés & inaltérables.* M. Dufay dont la république des lettres pleure la perte récente, & qui s'est tant apliqué aux expériences sur la lumiére, ne paroît pas avoir réussi dans

* Journal des Sçavans, année 1681.

LA VUE.

celle-ci; car en adoptant les couleurs primitives de Newton, il les a réduites à trois, le rouge, le jaune & le bleu, dont il compose les quatre autres; il faut donc qu'il n'ait pas séparé distinctement les sept cercles colorés.

Mais voici deux circonstances qui ont achevé de me décourager dans mon entreprise. 1°. Le principe sur lequel Newton fonde cette expérience, est démontré faux par le fait. Ce principe est, qu'un rayon très-étroit rompu par le prisme, donne une image colorée, aussi longue, aussi étenduë, que celle que donne un large rayon, & que les centres des cercles colorés demeurent à la même distance dans les deux cas, comme l'exprime Newton dans les figures 2, 3. de notre planche, *p.* 354. Or il est vrai au contraire, par l'expérience que j'en ai faite cent fois, que plus le rayon est étroit, c'est-à-dire, plus le trou fait au volet de la chambre obscure est petit, plus aussi l'image colorée est petite & courte, plus les centres des cercles se raprochent. La confusion de ces cercles doit donc être la même dans toutes les espéces de rayons larges & étroits... 2°. La figure même par laquelle Newton exprime cette expérience, fait naître des soupçons. Il compte par tout sept couleurs primitives, & dans cette figure, il ne marque que cinq cercles. Toutes

ces choſes ſont-elles bien d'un homme qui a vû les ſept couleurs en ſept cercles diſtincts ? LES COULEURS.

Cependant le grand Newton peut-il nous avoir donné une conjecture pour une expérience , lui qui étoit ſi réſervé ſur les conjectures ? Trente ans d'exercice dans la chambre obſcure , ont dû le rendre plus adroit qu'un autre à ces expériences, & rien ne lui manquoit pour la commodité des lieux & des inſtrumens.

Son principe eſt ce qui m'embarraſſe le plus ; mais quoiqu'à la rigueur il ſoit démenti par l'expérience , & qu'un rayon étroit forme une image courte , peut-être cette image eſt-elle encore plus étenduë par raport à ſon rayon , que ne l'eſt l'image d'un gros rayon , par raport à ce même gros rayon , & que par-là les cercles colorés de la petite image deviennent au moins un peu plus diſtincts que ceux de la grande image ; que ſçais-je ? On ne ſçauroit être trop réſervé quand il s'agit de condamner un homme tel que Newton , dans ce qu'il a donné de plus beau & de plus convaincant. Son expérience eſt réelle , ſi elle a ſeulement réuſſi une fois. Je ſouhaite que les grands Maîtres dans la Phyſique expérimentale , tels que M. l'Abbé Nolet , ſe hâtent de réſoudre ce grand problême ; j'aurois la plus grande joye d'être le témoin d'un de

La Vue.

ces succès, après lequel le sistême des couleurs me paroîtroit fixé & démontré aux yeux mêmes.

Quoique les circonstances que je viens de raporter fassent douter que le nombre des couleurs primitives soit précisément de sept, elles ne font aucun tort au sistême des couleurs primitives & inaltérables en général. On peut les admettre sans les compter, ou les admettre en moindre nombre que sept, comme l'a fait Mr. Dufay.

Mais il est encore des Physiciens qui ne prennent ni l'un, ni l'autre de ces partis, & qui persistent à croire avec Descartes, que les couleurs sont les modifications d'une matiére parfaitement égale, entiérement la même, & que les couleurs du prisme sont des illusions de la refraction. Ces derniers ne trouvent pas qu'il soit démontré par le prisme, que la lumiere est composée de rayons différemment réfrangibles. Peut-être pourroient-ils alléguer pour leur défense, que l'écartement du rayon qui produit l'image colorée, vient de ce que le côté supérieur K, K, K, du rayon qui tombe obliquement sur le prisme, Figure 1. p. 350 & qui en sort de même, est plus près de la surface du prisme, que le côté inférieur L, L, L, que par cette situation, ce côté supérieur K, K, K, est plus exposé à l'attraction de cette surface & à la refraction

qu'elle produit: & qu'ainsi ce côté supérieur K, K, K, étant plus rompu que l'inférieur L, L, L, le rayon total doit devenir divergent, & s'alonger dans la figure qu'on remarque à l'image colorée, quoique toutes les parties en soient également refrangible. Revenons au sistême Newtonien.

Newton croit que les rayons les plus refrangibles sont aussi les plus réflexibles.

On a vû ci-devant que selon le Philosophe Anglois, les sept rayons primitifs sont inégalement refrangibles, & que c'est cette réfrangibilité inégale qui les disséque & les range chacun dans leur classe, dans leur cercle de même nature, depuis le rouge qui est le moins refrangible, jusqu'au violet qui est le plus susceptible de refraction. Newton prétend que les rayons qui sont les plus ptopres à être rompus sont aussi les plus propres à être réfléchis, que le rayon violet, par exemple, qui est le plus refrangible de tous les rayons, est aussi le plus réflexible; voici le fondement de cette opinion. Recevez le rayon F. figure 4. *p.* 354. sur un prisme dont l'angle A est droit, & les angles B, C, demi droits, que ce rayon tombe obliquement sur ce prisme, afin d'avoir l'image colorée en H, G, comme dans la premiere expérience; tournez le prisme dans l'ordre des Lettres, A, B, C, afin d'aprocher davantage l'angle B des rayons M, H; quand cet angle sera incliné sur ces

LA VUE. rayons à un certain degré, vous verrez que du point M, il se fera une réflection M, N, que nous avons déja apellée *réflection refringente*, recevez ce rayon réflechi M, N, avec le prisme V, X, Y, & vous aurez une nouvelle refraction, t, p, colorée comme H, G; tournez lentement le premier prisme A, B, C, dans le sens A, B, C, vous verrez passer toutes les couleurs de l'image H, G, dans l'image t, p, & vous observerez que le violet de l'image t, p, sera la premiere couleur fortifiée par le passage des rayons de l'image H, G, ensuite l'indigo, puis le bleu, & qu'enfin le rouge sera le dernier fortifié par cette transmigration de rayon; donc, conclut Newton, le violet est le premier réflechi & le rouge le dernier, donc les rayons les plus refrangibles sont aussi les plus réflexibles.

Raisons de penser contre l'opinion de Newton, que la réflexibilité des rayons est en raison inverse de leur refrangibilité.

Ces conséquences suposent que cette *réflection refringente* de la surface inférieure du cristal, & la réflection de dessus un corps solide & poli, sont tout-à-fait les mêmes; & Newton le croyoit, parce que c'est toûjours du vuide, selon lui, que les rayons réfléchissent; mais ces deux sortes de réflections étant un peu différentes, il me paroit qu'on ne peut apliquer avec justesse à la *reflection simple* les loix de la *réflection* refringente.

Par l'expérience qu'on vienr de voir les cou-

couleurs ne sortent du prisme A, B, C, pour aller en H, G, qu'autant que la face inférieure de cet instrument, d'où ces couleurs s'échapent, n'est pas fort inclinée sur ces traits de lumiere; car si cette face est fort inclinés sur ces rayons, ceux-ci se trouvent comme repompés par le prisme, & ils sont réfléchis à travers sa substance, parce que dans cette situation du prisme, les rayons qui sortent de sa face inférieure frapans trop obliquement la surface du fluide environnant, ils ne sont pas assez forts pour vaincre son impulsion, & pour s'échaper de la circonférence du prisme; cette impulsion victorieuse repousse donc les rayons vers le prisme, & fait la réflection refringente.

Les Couleurs.

Ainsi dans le tems que toutes les couleurs sortent librement de la face inférieure du prisme, si vous inclinez lentement cette face du prisme sur ces rayons, pour faire absorber & réfléchir ces couleurs les unes après les autres, le violet est le premier absorbé & réfléchi, & le rouge est le dernier; la cause en est évidente...

Le rayon violet H, est le plus voisin de la face absorbante B, C; ce rayon est aussi le plus refrangible, ou celui qui céde le plus à l'impulsion environnante; double raison pour laquelle il doit être le premier vaincu & enlevé par cette impulsion. Le

La Vue.

rayon rouge G, au contraire, eſt le plus éloigné de la ſurface abſorbante ; c'eſt le plus fort de tous les rayons, ou c'eſt celui qui céde le moins à cette force environnante ; il eſt donc clair, que quand on donne peu à peu à cette force la ſupériorité ſur les rayons qui la traverſent, les premiers rayons qu'elle doit arrêter & enlever en réflection réfringente, doivent être les violets, puis les pourpres ou indigo, &c. & qu'enfin les rayons rouges doivent être les derniers.

Mais on ne peut conclure de cette réflection refringente pour la reflection en général : tout le monde ſçait que quand une balle eſt pouſſée ſur une ſurface, dont elle rejaillit, plus la force de cette balle eſt grand, plus elle eſt réfléchie. Or ſuivant Newton même, le rayon rouge eſt dans le cas de la balle pouſſée avec plus de force, donc il doit réfléchir avec plus de vigueur que les autres, toutes choſes égales d'ailleurs ; ainſi par la même raiſon, que le rayon rouge eſt moins réfrangible, il doit être plus réflexible ; car il n'eſt moins réfrangible, que parce qu'il l'emporte plus que les autres ſur le pouvoir de l'attraction, ou ſur le fluide environnant : or une balle qui traverſe une ſurface pénétrable avec plus de roideur, rejaillit auſſi avec plus de force de deſſus une ſurface impénétrable ; donc les rayons les moins rèfrangibles doivent

être les plus réflexibles; ou s'il est permis d'employer les expressions familieres de Newton, donc la réflexibilité des rayons est en raison inverse de leur refrangibilité. *

LES COULEURS.

L'ombre.

Toutes brillantes que soient la lumiere & les couleurs, elles ne formeroient aucune image, mais un lac immense & uniforme, plus propre à nous éblouïr qu'à nous éclairer, sans *l'ombre* qui les divise, les distri-

Z 2

* J'ai communiqué en Novembre 1738 ces réflexions manuscrites, à M. l'Abbé Des Fontaines, avec celles qu'on a vuës ci-devant sur le mécanisme de l'impulsion, substituées à l'attraction & quelques autres du même genre. M. le Ratz de Lanthenée à qui M. D. F. les a confiées, en a fait imprimer une partie à la suite d'une brochure de sa façon intitulée : *Examen & réfutation de quelques opinions sur les causes de la réflection & de la refraction de la lumiere, &c.* Paris 1739. Je reçois cette brochure, actuellement que toutes ces réflexions viennent d'être imprimées, à cette derniere près; j'en profite pour y placer cette note, & pour prier les Lecteurs d'examiner si les *idées* qu'on vient de voir exprimées dans ces réflexions, sont aussi *obscures* que notre Editeur l'assure dans son avertissement, s'il les a *débroüillées* dans sa brochure.

La Vue.

buë, les modifie; les fait enfin valoir, tout ce qu'on sçait qu'elles valent dans les images qu'elles composent. *L'ombre* est une dégradation ou diminution de la lumiere & des couleurs, dont le dernier degré est *le noir*, non pas que le noir d'un corps soit une privation totale de la lumiere, car le corps seroit invisible; mais le corps noir est de tous les corps celui qui réfléchit le moins de lumiere, parce qu'il l'absorbe & l'éteint presque toute. Le noir parfait ou la privation totale de la Lumiere, n'est pas proprement une chose visible, puisqu'elle n'envoye rien dans l'organe, elle ne se distingue que par les corps illuminés qui l'environnent, c'est une espéce de trou ou de vuide dans le corps de la lumiere.

L'art de dessiner prouve bien que la seule gradation de l'ombre, ses distributions & ses nuances avec la simple lumiere, suffisent pour former les images de tous les objets, de même que le mêlange des souffres de la terre & de l'eau avec les sels, font les diverses saveurs. L'art de peindre porte dans chaque couleur ces mêmes nuances, dont l'ombre est toûjours le principe, & l'on sçait que ces arts ne sont que les singes des opérations de la lumiere & de l'ombre dans les phénoménes de la vision.

ORGANE.

L'Organe & le Mécanisme de la Vuë.

L'œil est tout à la fois un instrument d'optique & un organe de sensation.

L'œil n'est pas seulement l'organe qui reçoit l'impression de images, il est un instrument d'optique qui donne à ces images les conditions nécessaires à une sensation parfaite. Cette double fonction est distribuée aux différentes parties de cet organe: tout le corps de l'œil est une espece de lorgnette infiniment parfaite qui transmet les images d'une façon nette & précise jusques à son fonds; ce fonds est environné de toiles nerveuses sur lesquelles l'image s'imprime & produit la sensation, dont une de ces toiles est l'organe immédiat.

Pour vous donner une idée nette de la structure de l'œil & du mécanisme de la vision, employons l'exemple de la chambre obscure dont l'œil est une espece.

La chambre obscure, ses usages.

Fermez une chambre de façon qu'elle soit totalement privée de lumiere; faites un trou au volet d'une des fenêtres; mettez vis-à-vis de ce trou, à plusieurs pieds de distance, une toile ou un carton blanc, & vous verrez avec étonnement que tous les objets de dehors viendront se peindre sur ce carton avec les couleurs les plus vives & les plus naturelles, mais dans un sens renversé;

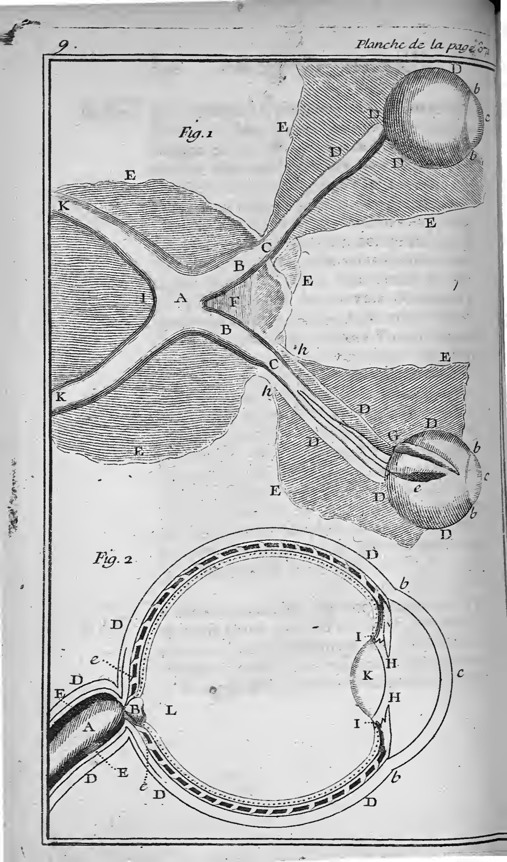
LA VUE. par exemple, si c'est un homme, on le voit la tête en bas. Quand on veut rendre ces images encore plus nettes & plus vives, on met au trou de la fenêtre une loupe, une lentille qui en rassemblant les rayons, fait une image plus petite & plus précise.

Vous pouvez faire les mêmes expériences avec une simple boëte norcie en dedans & à l'entrée de laquelle vous ajoûterez un tuyau & une lentille; vous aurez de plus ici la commodité de pouvoir dessiner ces images à la transparence, en fermant le derriere de la boëte où tombera l'image, avec un papier huilé ou un verre mât, ou bien en plaçant dans la boëte un miroir incliné qui réflechira l'image contre la paroi supérieure où vous aurez placé un chassis de verre. Il ne manque à cette boëte pour être un œil artificiel, quant à la simple optique, que d'avoir la figure d'un globe, & que la lentille soit placée en dedans de ce globe.

Dans l'œil naturel, la boëte est faite par des membranes souples, & la lentille par des corps transparents & par des humeurs pareillement transparentes.

Structure & formation de l'œil.

Nous avons déja dit que le cerveau & les nerfs sont faits 1°. d'une substance molle assez semblable au fromage. 2°. de deux envelopes assez solides, nommées la *dure mere* & *la pie mere*, chacune desquelles est vi-


Fig. 1
A
B
B
C
C
D
D
D
D
D
D
D
D
D
E
E
E
E
E
E
E
F
G
h
h
I
K
K
b
b
c
b
b
c
e
Fig. 2
A
B
D
D
D
D
D
D
E
E
e
e
L
I
I
H
H
K
b
b
c

ſiblement double. Ces trois ſubſtances forment tous les nerfs ; la dure mere forme la paroi extérieure, la pie mere, l'intérieure & la ſubſtance moëlleuſe occupe le centre. ORGANE.

Nerf optique. Le nerf principal de l'œil apellé *nerf optique* A B, fig. 1. ſort du crane un de chaque côté avec tout cet apareil. Il tire d'abord ſon origine de ces parties du centre moëlleux du cerveau, que nous apellons les *couches des nerfs optiques*. Voyez la planche de la p. 229, de-la les deux nerfs K K ſe portent vers le devant de la tête en ſe raprochant l'un de l'autre ; ils s'uniſſent comme en un ſeul, A, ſans ſe croiſer ni ſe confondre, ils s'écartent enſuite l'un de l'autre, toûjours envelopés de la pie mere & recouverts des lobes antérieures du cerveau, & après environ ſept lignes de chemin depuis la ſéparation, ils entrent chacun dans le trou oſſeux C qui conduit à *l'orbite*, logement que le crane fournit à l'œil ; là ils reçoivent de la dure mere la gaine qu'elle donne à tous les nerfs ; cette gaine reſſerre le calibre du nerf & le rend plus grêle ; cette entrée oſſeuſe fait un canal d'environ deux lignes, apres quoi la dure mere ſe diviſe en deux lames, une aſſez mince h E qui tapiſſe l'orbite, l'autre plus épaiſſe D D qui continuë à ſervir de gaine au nerf. De l'angle h, formé par la diviſion de ces deux lames, naiſſent les muſcles de l'œil.

LA VUE.

La Tunique de la dure mere D D qui suit le nerf optique & qui concourt à sa formation, se continuë dans le centre de l'orbite au milieu des muscles l'espace d'environ quinze lignes, fig. des pages 371. 299. après quoi, elle s'épanoüit ou se boursoufle en globe, à peu près comme le verre fondu & souflé se gonfle & fait une bouteille.

A la racine de cet épanoüissement, & comme entre le nerf & le globe, la dure mere forme une bride circulaire par laquelle elle étrangle l'extrêmité du nerf, & fait une espece de cloison, de valvule qui semble séparer le globe du nerf; cette bride ressemble assez au diaphragme des verres de lunettes; elle est formée comme les valvules des intestins, par un repiis rentrant de cette tunique, & l'on sent que ce repli rentrant étoit inévitable dans l'angle, que la dure mere est obligée de faire pour s'épanoüir tout-à-coup en globe.* La dure mere D D, fig. 2. en s'épanoüissant ainsi forme la premiere membrane ou la membrane extérieure D b c du globe de l'œil, apellée la *cornée*; la portion antérieure B c b de cette cornée est *transparente* & répond à la prunelle; tout le reste est opaque.

Cornée opaque ou sclérotique.

Quoique la *cornée transparente* b c b soit une suite de la *cornée opaque* D D D, elle

Cornée transparente.

* Sur tout ceci, consultez les fig. 1. & 2. p. 371.

ORGANE.

fait cependant une portion de ſphere plus petite, qui y ſemble ajoûtée à la façon des verres de montre; par-là cette glace a une ſorte de ſaillie au-deſſus de la ſphere commune de l'œil, & cette ſaillie eſt bien propre à raſſembler plus de rayons, plus d'images de la part des objets qui s'offrent ſur les côtés des yeux.

La *pie mere* E, fig. 2. ſeconde envelope du cerveau & du nerf optique, ſituée ſous la dure mere D, ſe bourſoufle en globe comme cette dure mere, pour former les membranes internes, ou pour doubler la cornée, elle fait auſſi avant de s'épanoüir un repli rentrant, une bride circulaire, qui étrangle l'extrémité du nerf; mais elle ſe diviſe en deux lames, une vraye & ſolide, qui s'aplique exactement à la ſurface interne de la cornée D, la double veritablement & s'y confond à la fin. Je crois être le premier qui ait découvert cette membrane, & j'ai fait voir à l'Académie des Sciences, ſa continuité avec la pie mere & ſon étenduë bien diſtincte juſques près la cornée tranſparente.

La Choroïde.

La ſeconde lame de la pie mere marquée en points longs dans la figure, fait ce qu'on apelle la *choroïde* ou *l'uvée*; mais cette lame n'eſt proprement qu'un tiſſu des vaiſſeaux nerveux & liquoreux qui ſortent de la ſurface interne de la vraye lame dont on vient de parler.

LA VUE.

Ces vaiſſeaux portent une encre qui donne la couleur noire ou brune à cette ſeconde lame. Une partie de ces vaiſſeaux & de ces nerfs s'ouvre à la face interne de cette lame, & y forme par-là un tiſſu velouté ou mammillaire chargé de l'encre que portent ces vaiſſeaux. Ruiſch a fait une tunique particuliere de ce velouté, & on la nomme la ſeconde tunique de la choroïde. Ce ſeroit, ſelon nous, la troiſiéme que la pie mere donneroit à l'œil ſçavoir une vraiment membraneuſe, unie à la cornée opaque, une vaſculaire apellée choroïde & une veloutée apellée tunique de Ruiſch.

L'Iris.

Vers la partie antérieure de l'œil, cette choroïde ſe dédouble ; ſa doublure extérieure forme la couronne que l'on nomme *l'iris*, h, au milieu de laquelle eſt le trou de la prunelle, cette iris a des fibres muſculaires en rayons & en cercles, au moyen deſquelles la prunelle ſe dilate & ſe retrécit ; elle ſe dilate dans l'ombre & dans la paralyſie des nerfs optiques, par le repos ou l'affaiſſement de ſes fibres, elle ſe retrécit à la lumiere, ſur-tout à la lumiere vive, par le gonflement de ſes fibres dans leſquelles cette vive lumiere apelle les eſprits.

La couronne cilliaire. Le criſtalin.

La doublure intérieure de la Choroïde forme poſtérieurement la *couronne ciliaire*, i, dans le centre de laquelle eſt enchâſſée

la lentille de l'œil nommé *le criſtallin* K. ORGANE.

La couronne ciliaire ou les *proceſſus cilaires* bien examinés, ſont les dernieres des houpes ou franges nerveuſes & vaſculaires qui s'épanoüiſſent à la face interne de la choroïde, où elles forment la ſeconde tunique & le corps mammilaire, organe principal de la ſenſation; dans cette extrêmité, elles ſont pliſſées en poignet de chemiſe, parce que d'une grande circonférence où elles étoient étenduës, elles ſont réduites en un très-petit cercle qui entoure le criſtalin. Ces houpes comme flotantes ſurpaſſent ou débordent la lame externe, dont l'iris eſt une ſuite, de près d'un quart de ligne.

Cette lame externe ſe redouble ſous * les fibres ciliaires, elle y devient blanchâtre & épaiſſe; il ſemble qu'elle affecte dans cette terminaiſon, d'aprocher de la nature de l'ongle autant qu'on le peut attendre de ſa délicateſſe, & c'eſt le ſort de preſque tous les tiſſus formés par les couches paralelles & ſerrées des houpes nerveuſes.

Chambres de l'œil où eſt l'humeur aqueuſe.

Tout l'eſpace de l'œil qui eſt devant la couronne ciliaire, i, & le criſtalin, K, eſt rempli d'une eau limpide apellée *humeur aqueuſe*, au milieu de laquelle nâge l'iris, h, ou la *prunelle*; ainſi l'iris diviſe cet eſpace en deux petites *chambres*, une *antérieure*

* J'ai ſéparé diſtinctement la couronne ciliaire de cette lame externe.

La Vue. qui eſt terminée par la cornée tranſparente ou la glace extérieure de l'œil, b c b, & une *poſtérieure* très-petite qui eſt bornée par la couronne ciliaire, I, le criſtalin, K, ou la lentille de l'œil & l'iris, h.

L'humeur vitrée. Après ces deux chambres, derriere la couronne ciliaire, i, & le criſtalin K, le globe de l'œil forme une eſpace beaucoup plus vaſte K L que les précédents; cet eſpace eſt tout occupé par une eſpece de gélée tranſparente apellée *humeur vitrée*. Le criſtalin K eſt logé dans la ſurface antérieure de cette gelée, comme le diamant dans le châton d'une bague.

La retine. La Partie moëlleuſe & intérieure, A, fig. 2. du nerf optique, s'épanoüit auſſi-bien que les tuniques précédentes, & elle forme une toile baveuſe marquée en petits points dans la figure, cette toile fait la membrane la plus intérieure du globe de l'œil, on l'appelle *la retine*; elle ſe termine à la couronne ciliaire, i. Cette moëlle du nerf au principe de ſon épanoüiſſement, forme le petit bouton moëlleux, B.

Les toiles extrêmement fines, qui diviſent la cavité de l'œil & qui forment des cellules aux humeurs qui la rempliſſent, ſont les mêmes qui dans la cavité du nerf, diviſent & ſoutiennent la moëlle qui s'y trouve.

Telle eſt la ſtructure de l'œil connuë par l'anatomie; mais les lumieres de l'eſprit &

le ſecours de l'analogie, nous conduiſent beaucoup plus loin ſur la nature de cet organe merveilleux.

ORGANE.

Mécaniſme plus détaillé de la formation & des uſages des parties de l'œil.

Vous avez vû juſqu'ici que toutes les ſenſations ſe font par des mammelons nerveux, & que le fluide qui anime ces mammelons reçoit par les ganglions & les glandes les préparations, les alliages, qui le rendent propres à recevoir les ſenſations particulieres à chaque organe. Vous ſavez que ces glandes & ces mammelons nerveux ſont ſouvent un ſeul & même organe, & qu'ils ajoûtent même quelquefois aux fonctions précédentes la filtration d'une liqueur ſenſible; vous avez reconnu en particulier cette ſtructure dans les mammelons glanduleux de la langue qui ſont tout à la fois les organes de la ſenſation du goût, les tempes où le fluide ſenſitif reçoit ſon caractére, ſon alliage, & les réſervoirs où ſe raſſemble une liqueur filtrée, néceſſaire à cette ſenſation; l'œil tout merveilleux qu'il eſt, n'eſt autre choſe qu'un mammelon glandeux plus gros, plus épanoüi, plus creux que les autres mammelons; il eſt comme eux un triple organe de ſenſation, de préparation du fluide ſenſitif & de filtration; dans le ſens expliqué pag. 113. & ſuivantes. Le plus grand dévelopement de ce mammelon nerveux ne le fait point dégénérer, il jette au contraire une grande lumiere ſur la ſtructu-

LA VUE. re & l'uſage de ces mammelons organes univerſels de ſenſations. Cette ſtructure, ces uſages qui ont été juſqu'ici une ſorte de myſtére, un ſiſtême, ceſſent preſque de l'être dans l'organe de la vûe ; c'eſt une hiſtoire des mammelons glanduleux dévelopée aux yeux mêmes.

Un mammelon glanduleux eſt une houpe, une extrêmité nerveuſe où il ſe fait une filtration. L'œil eſt très-évidemment l'extrêmité du nerf optique, épanoüie, bourſouflée en bouton creux & plein de liqueurs ; on ſuit des yeux les vaiſſeaux liquoreux, qui, des parois épanoüies de la dure mere & de la pie mere où ils ſont entrelaſſés, s'ouvrent dans l'intérieur de cet organe ; le ſeul calibre de ces vaiſſeaux y fait viſiblement la filtration de la liqueur contenuë, les parois & la cavité de cet organe, n'en ſont qué les ſoutiens & le réſervoirs, comme on l'a établi, pag. 117. en traitant du mammelon glanduleux.

On a prouvé dans le même endroit, que l'intérieur des glandes eſt le concours des extrêmités artérielles & nerveuſes, que dans ce concours le fluide animal s'unit à une partie volatile du ſang artériel qui lui eſt néceſſaire pour les fonctions, cet alliage ſe fait par les houpes nerveuſes & vaſculaires ; ces houpes dans l'œil, font le velouté de la choroïde ; il eſt donc très-vraiſemblable que

l'encre dont ce velouté eſt imbu, n'eſt autre choſe que les ſouphres du ſang répandus dans ce tiſſu par les houpes artérielles, & chargés du volatile qui s'allie avec le fluide animal qui y eſt verſé par les houpes nerveuſes; ou ſi vous voulez, cette encre eſt comme la lie du fluide qui réſulte de l'alliage des eſprits avec le volatil du ſang. Le fluide animal a quelque choſe qui tient de la nature mercurielle; c'eſt pourquoi nous l'avons apellé, p. 83. *Mercure de vie*: or le mercure intimement uni à des ſouphres, forme une ſubſtance noire, un *æthiops*, comme chacun ſçait. Ainſi il y a tout lieu de croire que l'œil nous offre des veſtiges ſenſibles de cet alliage précieux, que nous n'avions établi ci-devant que par la néceſſité dont il paroît être dans preſque toutes les fonctions, & ſur-tout dans le mouvement muſculaire.

ORGANE.

Au reſte, cette encre obſervée dans la choroïde, n'eſt pas particuliere à l'œil, elle ſe trouve dans l'intérieur de preſque toutes les glandes. Elle eſt viſible dans les glandes ſurrénales, & c'eſt à cauſe de cette encre qu'on les apelle *capſules atrabiliaires*; elle eſt encore viſible dans les glandes des poumons ou dans les glandes bronchiques. C'eſt cette même encre qu'on rend dans les vomiſſemens noirs, qui accompagnent ces maladies extrêmes que j'apelle des diſſolu-

LA VUE. tions convulſives du genre nerveux, parce que la violence de la dépravation eſt telle, que l'intérieur des glandes de l'eſtomac & des inteſtins eſt dépouillé de cette encre: ces vomiſſemens noirs arrivent plus ſouvent aux enfans, parce que les extrêmités nerveuſes qui forment les glandes, y ſont plus molles, plus ouvertes. Enfin la couleur des Négres n'a pas une autre origine que cette encre dont leurs houpes nerveuſes cutanées, très-poreuſes, imbibent la ſurpeau qui les couvre.

Le velouté de la choroïde imbu de l'encre dont on vient de parler, fait comme on a vu, la membrane interne de la choroïde; la lame externe qui ſoutient celle-ci, eſt dans l'organe de la vuë ce qu'eſt le corps réticulaire dans l'organe du tact & dans celui du goût; dans tous ces organes, les vaiſſeaux & les nerfs avant de s'épanoüir en houpes, ſe dépoüillent d'une paroi plus épaiſſe, & ce ſont ces dépoüilles qui forment ce tiſſu, qui dans l'œil fait la tunique extérieure de la choroïde; les mammelons nerveux ainſi dépouillés en ſont plus délicats, plus ſenſibles, & ce plancher fait de leurs dépoüilles, ſert de ſoutien aux houpes nerveuſes & aux embouchures des vaiſſeaux qui aportent les liqueurs néceſſaires tant pour les mammelons mêmes, que pour les

les humeurs tranſparentes contenuës dans le globe. ORGANE.

Juſqu'à la choroïde, les vaiſſeaux ſont aſſez amples pour laiſſer paſſer avec la limphe ſpiritueuſe les souphres du ſang, dont je viens de parler ; mais paſſé cette membrane, la fineſſe des vaiſſeaux ne laiſſe plus échaper qu'une limphe extrêmement ſubtile, qui forme & entretient les humeurs de l'œil.

L'*humeur vitrée* eſt la plus conſidérable de ces humeurs, elle remplit environ les trois-quarts du globe de l'œil vers ſon fonds; elle eſt condenſée en gelée, parce qu'embraſſée par toutes les envelopes du nerf optique, & immédiatement par ſa partie moëlleuſe qui eſt la retine, elle eſt pénétrée d'une grande quantité de ce fluide vivifiant, de ce fluide conſervateur, dont l'effet eſt de donner de la fermeté, de la conſiſtance aux ſolides & aux liqueurs, où il ſe trouve en abondance, ainſi que je l'ai prouvé, *p.* 81, 121.

Le *criſtallin*, par la même raiſon, doit porter cette conſiſtance à un plus grand degré; car outre les avantages précédents, qu'il a de commun avec l'humeur vitrée, ſa circonférence très-petite reçoit encore par la couronnè ciliaire le concours de toutes les extrêmités nerveuſes de la choroïde ; il doit donc être pénétré d'une plus

A VUE. grande quantité de ce fluide conſervateur, il doit donc avoir plus de conſiſtance.

Par la raiſon contraire, la liqueur ſituée ſous la cornée tranſparente & éloignée de cette grande affluence du fluide conſervateur, doit manquer de conſiſtance & faire un fluide aqueux.

Ce qu'il y a de bien admirable, c'eſt l'arangement de ces cauſes, pour produire des effets ſi ſingulierement propres à l'organe qu'elles compoſent. Un mammelon glanduleux de la langue n'eſt que l'extrêmité d'une ne fibrille nerveuſe; cette fibrille n'a pu faire qu'un bouton poreux plein de liqueur limpide, & c'eſt tout ce qu'il lui faut; mais ceci n'eut pas ſuffi pour l'organe de la vuë: il a falu plus de matériaux; auſſi ce n'eſt plus une fibrille nerveuſe, c'eſt un nerf entier & un très-gros nerf, qui s'épanoüit tout d'abord en un mammelon unique, & qui par ſes tuniques épaiſſes fait un globe exactement fermé; vous l'allez croire fermé auſſi pour la lumiere, point du tout, la tunique extérieure qui eſt la ſeule aſſez épaiſſe pour achever la circonférence de ce globe, ſe trouve juſtement de nature à ſe terminer par une lame tranſparente, & cette lame ſe rencontre précisément à l'entrée des rayons, parce que phyſiquement elle ne peut ſe trouver qu'à l'extrêmité de ce corps nerveux, comme les ongles ne peuvent être qu'au bout des doigts.

ORGANE.

La cornée dans cette métamorphose ne dément donc point son origine, elle suit la loi commune des nerfs ; plus ils s'éloignent de leur principe, plus ils sont durs & compactes. Les ongles sont faits par les extrêmités des nerfs des bras & des jambes ; ces ongles sont durs & transparents, & ils seroient aussi transparents que la cornée, s'ils étoient comme elle, sans cesse abreuvés de liqueurs ; la cornée devient aussi peu transparente que les ongles, quand elle cesse d'être ainsi abreuvée ; ces deux parties ont donc même nature & même origine.

Les rayons transmis dans l'œil, ont besoin d'y être rompus, d'y être rassemblés d'une certaine façon, & une liqueur uniforme comme celle qui est contenuë dans tous les mammelons glanduleux, ne l'eut pas fait, comme il convient à cet organe ; l'intérieur de ce gros nerf y a pourvû ; il est le fleuve d'un fluide qui donne la consistance, la solidité à toutes nos parties, & sa distribution est telle qu'il répartit cette consistance précisément dans l'ordre que le demande la perfection de l'organe ; & cependant pour un telle prodige d'exécution, quelle simplité de mécanisme ! Un nerf épanoüi en globe, ses tuniques distinctement couchées les unes sur les autres, des liqueurs rassemblées sous ces tuniques par une filtration très-ordinaire ; voilà tout l'apareil.

LA VUE.

Admirable cauſe premiere, de quel raviſſement ne ſeroit pas ſaiſi le mortel, qui verroit à découvert la ſimplicité & l'enchaînement naturel des reſſorts avec leſquels vous produiſez tant de merveilles !

Une production maladive que nous apellons des *hydatides*, & dont j'ai eu occaſion de déveloper le mécaniſme, me paroît être une ſorte d'ébauche de la formation de l'œil propre à confirmer celle que je viens de vous crayonner. Les *hydatides* que j'ai examinées étoient des globes membraneux très-frêles, remplis d'une humeur dont une petite portion étoit gelatineuſe comme l'humeur vitrée, & la plus grande partie étoit limpide & tranſparente comme l'humeur aqueuſe de l'œil; leur groſſeur étoit depuis celle d'un pois juſqu'à celle d'un œuf; elles étoient contenuës dans la doublure des membranes du foye & de la ratte; & il m'a paru évident par l'état des parties affectées, que ce nombre prodigieux de petits ballons liquoreux étoit formé par les mammelons glanduleux de la ſurface de ces viſceres, qui retenant par maladie la limphe chariée dans leur intérieur, avoient été diſtendus par cette limphe & avoient ainſi formé ces ampoules aqueuſes. On vient de voir que l'œil n'eſt de même qu'un mammelon nerveux qui retient ſes liqueurs filtrées; enſorte qu'il ſemble que l'*hydatide* ſoit preſqu'un

ORGANE.

œil manqué, & l'œil une hydatite très-parfaite, très-saine, & très-organisée; en un mot, il semble que l'hydatide, soit par raport à l'œil, ce que le faux germe ou la môle est à l'égard du fœtus.

L'œil ne diffère donc des autres mammelons glanduleux, qu'en ce que celui-ci est fait d'un nerf entier, & qu'il contient dans son intérieur toute la moëlle, tout le fluide spiritüeux de la pie mere, toutes les fibrilles de cette partie destinée à faire les mammelons simples, & toutes les liqueurs qui ont coûtume de s'associer aux mammelons nerveux; ce tissu mammillaire intérieur, est celui que nous avons décrit dans la choroïde & que nous avons déja annoncé pour l'organe immédiat de la vûë, joint au plancher nerveux qui le soutient, c'est-à-dire à toutes les lames de la pie mere, cet organe immédiat de la vuë fait une grande question en Physique.

Organe immédiat de la vuë.

L'opinion où l'on a été jusqu'ici, que les sensations se portoient dans la substance même du cerveau, a fait placer l'organe immédiat de la vuë dans la rétine, qui est une expansion de la substance du cerveau contenuë dans le nerf optique. L'ingénieux Mr Mariotte, si accoûtumée à sonder les secrets de la nature par les expériences, lui surprit encore celui-ci, que la partie

LA VUE.

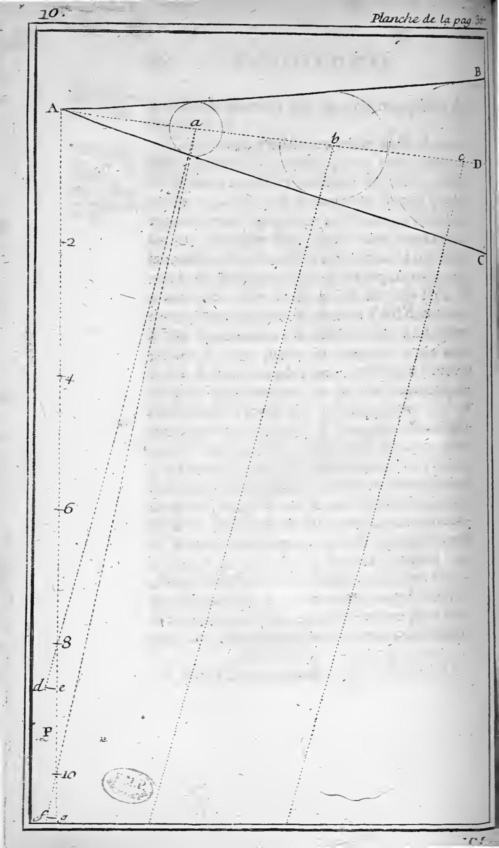
Expérience de Mr Mariotte, sur l'organe immédiat de la vuë.

moëlleuſe du nerf optique eſt incapable de ſenſation. *

Ce ſçavant Phyſicien étoit auſſi Anatomiſte habile, il ſçavoit que le nerf optique n'eſt pas au milieu du fonds de l'œil, mais un peu au-deſſus & à côté vers le nez; ainſi voulant voir ce qui en arriveroit s'il faiſoit tomber l'image d'un objet directement ſur la moëlle de ce nerf, il mit d'abord un morceau de papier blanc à la hauteur de ſes yeux, pour ſervir de point de vuë fixe. Il ferma l'œil gauche & deſtina l'œil droit ſeul à ſon expérience; enſuite il mit un ſecond papier à deux pieds du premier, au côté droit & un peu plus bas, afin que l'image tombât directement ſur le nerf optique de l'œil droit. Après cet arrangement, il ſe plaça vis-à-vis du premier papier, l'œil gauche fermé & l'œil droit arrêté ſur ce papier. Il les voyoit alors tous les deux, il s'éloigna donc peu à peu afin de faire tomber l'image du ſecond papier ſur le nerf optique; quand il fut à dix pieds de diſtance, cette rencontre arriva ſans doute, car le ſecond papier diſparut entiérement. Il crut d'abord que c'étoit l'obliquité de l'objet qui lui en faiſoit perdre la vûë; mais il remarqua qu'il voyoit d'autres objets qui étoient encore plus éloignés du premier papier, & par conſéquent

* Journal des Savans 1668.

Planche de la pag. 37.



plus obliques ; il répéta son expérience, il l'examina de tous points, & se confirma dans la découverte qu'il venoit de faire, que l'objet disparoit toutes les fois que l'image tombe directement sur le nerf optique.

J'ai moi-même répété l'expérience de M. Mariotte, & elle m'a réussi au premier essay, à cela près, que c'est à la distance de huit pieds que je perds de vuë le second papier placé à deux pieds du premier ; plus loin ou plus près que huit pieds, ce second papier se découvre.

Je n'en suis pas demeuré à cette simple expérience, à la place du second papier que je perdois de vuë, j'ai mis un grand quarré de papier, & j'ai observé qu'à cette même distance de huit pieds, je perdois de vuë dans le centre de ce papier un espace circulaire d'environ neuf pouces de diamettre. Je fis la même expérience à toutes sortes de distances, je n'en raporterai que trois qui suffisent pour établir une regle générale. Jettez les yeux sur la figure.

Le premier papier où le point de vuë fixe est en A pour toutes les expériences.

1°. Dans la premiere expérience, le second papier (a) est à deux pieds de distance, comme on vient de dire.

L'œil (8) est à huit pieds.

La Vue.

Le cercle ténébreux (a) eſt de neuf pouces de diametre.

2°. Dans la ſeconde expérience, le ſecond papier (b) eſt à quatre pieds.

L'œil eſt à ſeize pieds.

Le cercle ténébreux eſt de dix-huit pouces.

3°. Dans la troiſiéme expérience, le ſecond papier (c) eſt à ſix pieds.

L'œil eſt à vingt-quatre pieds.

Le cercle ténébreux eſt de vingt-ſept pouces, ou deux pieds trois pouces.

De cette ſuite d'expériences, réſultent les corollaires ſuivans.

En général pour que le ſecond papier diſparoiſſe, il faut le placer à côté & un peu au-deſſous du premier, dans un éloignement qui ſoit environ le quart de la diſtance du premier papier à l'œil.

A meſure que l'œil s'éloigne du point de vuë, A, le cercle ténébreux s'écarte auſſi vers D du même point A, & il s'agrandit à proportion de cet éloignement.

Par-là cette ſuite de cercles ténébreux, a, b, c, & tous ceux qu'il faut imaginer entre ceux-ci, forment le cône ténébreux B, A, C. qui fait un angle de près de vingt-quatre degrés. Son côté ſupérieur A, B, eſt près de cinq degrés au-deſſus de la ligne horizontale ou de l'angle droit, meſure priſe de la perpendiculaire A, P, qui fait ici

l'axe viſuel. L'axe, A, D, du cône ténébreux eſt d'environ ſept degrés au-deſſous de l'horiſon ou de l'angle droit; il paſſe par le centre de tous les cercles ténébreux, & ainſi il eſt cenſé traverſer de même le centre du nerf optique, à quelque éloignement que l'œil ſoit du premier papier A; par conſéquent, on peut décider par cet axe de combien le centre du nerf optique, ou ſon axe, eſt au-deſſus de l'axe viſuel; car plus l'axe A, D, du cône ténébreux, déclinera au-deſſous de l'horiſon, plus le nerf optique eſt au-deſſus de l'axe viſuel, parce que les rayons ſe croiſent & ſe renverſent dans l'œil.

Régle pour déterminer combien le nerf optique eſt écarté de l'axe viſuel.

On détermine encore par ces expériences, combien le nerf optique eſt écarté de l'axe viſuel vers le nez.

La perpendiculaire, A, P, repréſente l'axe viſuel, c'eſt la ligne ſuivant laquelle l'œil eſt placé & dirigé vers le point fixe A; les lignes ponctuées, qui du centre des cercles ténébreux, a, b, c, paſſent par les points de ſtations de l'œil, vont ſe terminer au centre du nerf optique, & déſignent l'axe de ce nerf. Ces deux axes, c'eſt-à-dire, l'axe viſuel, A, P, & l'axe du nerf optique, a, d, ſe croiſent en entrant dans l'œil au point marqué, 8, par la premiere expérience que j'ai faite, & au point marqué, 10, pour celle qu'a fait Mr Mariotte; par

La Vue. conséquent, l'ouverture d'angle, d, e, que forme ce croisement, est chez moi la mesure de l'éloignement de l'axe visuel d'avec le centre du nerf optique; & l'ouverture d'angle, f, g, mesure cette même distance chez Mr Mariotte. Ainsi puisqu'il faut que mon œil soit à la distance de huit pieds, (8) pour perdre de vuë le deuxiéme papier, a, tandis que Mr Mariotte le perdoit de vuë à dix pieds (10), c'est une chose démontrée que j'ai le nerf optique environ d'un cinquiéme plus éloigné de l'axe visuel que ne l'avoit Mr Mariotte, parce que le triangle, d, 8, e, qui résulte de ma station, à une baze environ d'un cinquiéme plus étroite que le triangle, f, 10, g, qui résulte de la station de Mr Mariotte.

A quelle petitesse les objets sont réduits dans l'œil.

Le cercle ténébreux est de neuf pouces, lorsque l'œil est à huit pieds; il est de dix-huit pouces quand l'œil est à seize pieds; il seroit de trois pieds, l'œil étant à trente-deux pieds. Ce cercle ténébreux de trois pieds est la portion de l'image qui tombe sur le centre moëlleux du nerf optique; ce centre moëlleux au fonds de l'œil n'est pas plus grand que la tête d'une petite épingle, ou qu'un tiers ou même un quart de ligne; ainsi à trente-deux pieds de nous un espace de trois pieds est renfermé dans une image d'environ un quart de ligne; que sera-ce, si les objets sont à plusieurs lieuës? Que de

mille pieds d'espace réduits dans notre quart de ligne ! Par exemple, je suis sur la butte de Montmartre, tout Paris, cette Ville si immense, toute la plaine qui l'environne avec ses superbes Maisons, viennent se peindre assez distinctement dans le fond de mon œil ; un tel horizon a environ sept lieuës & le fond de mon œil sept lignes, c'est une lieuë de pays pour chaque ligne & un quart de lieuë pour le quart de ligne dont je viens de parler.

Cette réduction de sept lieuës de pays en une image distincte de sept lignes est assurément admirable, elle étonne même d'abord l'imagination, mais elle ne révolte pas la raison, elle ne surpasse pas même ses lumieres ; quand je voudrois vous en imposer sur ce point & jetter du merveilleux sur cette matiére, vous reconnoîtrez aisément le charlatanisme. Vous avez vû d'aussi vastes païsages réduits par nos peintres sur une toile d'un pied ; j'en ai vû de pareils dans l'espace d'un pouce, & l'on en a vû dans l'espace du chaton d'une bague ; vous n'ignorez pas quelle différence il y a entre la grossiéreté du pinçeau des peintres & les filets lumineux qui entrent dans l'œil ; vous revenez donc bientôt de votre étonnement, & vous comprenez clairement comment la nature surpasse & doit nécessairement surpasser les peintures artificielles.

LA VUE.

Pami les objets que nous regardons, il y en a un grand cercle que nous ne voyons pas.

De l'exiſtence bien conſtatée des cercles ténébreux dont je viens de parler, je conclus encore que dans tout ce que nous voyons, il y en a de chaque côté un grand cercle qui nous eſt caché ; un borgne ſurtout perd une partie conſidérable des objets qu'il conſidére, pour peu qu'il les regarde de loin ; la viteſſe avec laquelle l'œil ſe remuë, remédie un peu à cet inconvénient, en paſſant ſucceſſivement en revuë tous les objets ; mais elle ne le répare pas entiérement, le point d'ombre ſuit l'œil par-tout, & par la même raiſon qu'il paſſe les objets en revuë, il en fait auſſi éclipſer pluſieurs ſucceſſivement.

Suite des preuves contre la rétine.

La ſeule conſéquence que Mr Mariotte a voulu tirer de cette expérience, eſt d'ôter au nerf optique la fonction d'organe immédiat de la vûë, & la choſe paroît démontrée ; mais indépendamment de cette obſervation frapante ſur l'impuiſſance de la partie moëlleuſe du nerf optique, ce que la chirurgie nous aprend de l'inſenſibilité de la ſubſtance du cerveau, ſembloit devoir ſuffire pour en conclure, que la partie moëlleuſe des nerfs ne peut être l'organe d'aucune ſenſation, ni par conſéquent de la viſion ; cependant cette expérience ſeule contre une opinion reçûë, n'étoit pas aſſez forte, on lui auroit opoſé mille ſubterfuges : on ſeroit convenu que la moëlle du cerveau

& des nerfs, n'eſt pas ſenſible au tranchant du ſcapel, mais on auroit ſoutenu qu'elle l'eſt à la lumiere proportionnée à ſa délicateſſe; il falloit donc des faits tels que l'expérience de Mr Mariotte, pour faire ſoupçonner d'erreur l'opinion des partiſans de la rétine, & il falloit encore à Mr Mariotte un homme tel que Mr Mery, pour conſtater par les profondes recherches Anatomiques, ce que le Phyſicien avoit commencé à établir par l'expérience d'optique. Mr Mery plongea un chat dans un ſceau d'eau, & lui examina le fond des yeux; quand l'œil eſt plongé dans l'eau, on en voit plus diſtinctement les parties internes. Il vit donc que la retine étoit auſſi tranſparente que toutes les humeurs de l'œil, & il en conclut que cette membrane n'étoit pas plus l'organe immédiat de la vuë, que le criſtalin & l'humeur vitrée, puiſque les rayons la traverſoient auſſi facilement qu'elle traverſe les autres humeurs. ORGANE.

On opoſe cependant encore des ſubterfuges à toutes ces preuves démonſtratives..... 1°. La retine, dit-on, a malgré ſa tranſparence une ſorte d'opacité preſque ſemblable à celle du papier huilé; prenez un œil de bœuf, enlevez les tuniques de ſon fonds, à la retine près, mettez cet œil au trou de la chambre obſcure, l'image des objets ſe peindra ſur cette retine découverte. Objections & réponſes.

LA VUE.

Cette médiocre opacité de la retine prouve qu'elle intercepte un peu de lumiere, qu'elle en modére l'impression, & non pas qu'elle est l'organe de la vuë; au contraire, puisque la retine n'arrête que très-peu de lumiere, qu'elle la laisse presque toute passer, donc elle n'est pas l'organe de la vuë, car un organe doit arrêter tout son objet & le fixer en entier; cet organe est donc plutôt la membrane sur laquelle la retine laisse tomber toute cette lumiere qui lui échape & qui est absorbée en entier par cette seconde membrane.

2°. On fait deux réponses à notre fameuse expérience, du cercle ténébreux qui tombe sur le centre du nerf optique.

Mr Pecquet dit que c'est un tronc de vaisseau sanguin qui se trouve en cet endroit dans la retine, & qui intercepte l'action du rayon; mais il est évident que la lumiere passe librement à travers de nos vaisseaux & de nos liqueurs, sur-tout quand ils ont autant de finesse qu'on leur en trouve dans la retine; sans cela, que de ténébres n'y auroit-il pas dans une image, quelque sistême qu'on prenne? Car la retine a un nombre considérable de vaisseaux dans toute son étenduë; ainsi, selon Mr Pecquet, dans tout le cours de ces vaisseaux, la lumiere ne feroit impression ni sur la retine, ni sur la choroïde qui est derriere la retine; ce-

pendant ces ténébres ſont démenties par l'expérience.

Mr Perrault dit à ſon tour, que la retine étant tranſparente, elle a beſoin de la choroïde pour lui envoyer les rayons, comme la glace du miroir a beſoin du vif argent ; qu'au centre du nerf optique, la retine n'étant point ſoutenuë de la choroïde, il en eſt comme des miroirs dont on auroit ôté le vif argent en quelque endroit.

Cet Académicien compare la choroïde au vif argent du miroir, & elle fait préciſément un effet tout contraire : l'office du vif argent eſt de réfléchir vivement la lumiere, la choroïde au contraire eſt un velours noir qui abſorbe totalement cette lumiere, & qui par conſéquent, ne peut en renvoyer la ſenſation à la retine. Il eſt forcé de convenir que là où manque la choroïde, là manque la viſion, & qu'ainſi la choroïde eſt un organe auſſi eſſentiel à cette ſenſation que le vif argent l'eſt à l'effet du miroir qui eſt la réflection des images ; j'accepte la comparaiſon à cet égard, c'eſt le vif argent ſeul qui réfléchit l'image diſtincte qu'on croit voir dans un miroir, c'eſt lui ſeul qui fait tout l'effet du miroir dont la glace ne ſert qu'à fixer le vif argent & à laiſſer paſſer les rayons ; de même c'eſt la choroïde qui fait toute la fonction de la vuë ; c'eſt elle qui eſt le ſiége de cette ſenſation, & la re-

La Choroïde eſt l'organe immédiat de la viſion.

La Vue. tine ne fait comme la glace, que laiſſer paſſer les images. Quelle autre fonction eſſentielle pourroit-on attribuer à la choroïde dans la viſion, que d'en être l'organe immédiat ?

D'ailleurs la choroïde raſſemble toutes les qualités requiſes pour former l'organe que l'on cherche. Elle eſt une continuation de la pie mere que nous avons vuë ci-devant être le véritable organe général des ſenſations ; la choroïde eſt ſolide, élaſtique, extrêmement ſenſible : elle eſt enduite d'une eſpéce de velours noir tout propre à abſorber les rayons, ou l'image, & par conſéquent à en recevoir toute l'impreſſion, & cela diſtinctement ; nous avons déja obſervé que les mammelons de la langue abſorbent les ſucs ſavoureux, que l'intérieur du nez retient les vapeurs odorantes, &c. c'eſt une ſtructure preſque générale dans les organes des ſenſations, & il n'y en a point où cette ſtructure ſoit plus eſſentielle que dans l'organe immédiat de la vûe : car ſi cet organe n'avoit pas abſorbé l'image, & qu'il l'eut réfléchie, cette image réfléchie ſe fût éparpillée dans toute cette boëte, toutes les parties de cette boëte euſſent produit de ſemblables réflections, & il y auroit eu dans tout cet organe une confuſion étrange de rayons & d'impreſſions, & nulle image, nulle ſenſation diſtincte ; c'eſt

ORGANE.

c'eſt pour cela en partie que les vieillards en qui l'encre de la choroïde perd ſon beau noir, ne voyent plus les objets avec la même netteté, mais avec une ſorte de confuſion. La choroïde eſt donc la ſeule membrane de l'œil propre à faire l'organe immédiat de la vuë.

Quand nous voulons examiner la bonté d'un œil, nous mettons la perſonne vis-à-vis d'un beau jour, nous lui fermons les deux yeux; enſuite nous ouvrons ſubitement l'œil que nous voulons examiner. On remarque alors le mouvement que fait l'iris à l'entrée de la lumiere dans cet organe; ſi elle ſe reſſerre beaucoup, l'œil eſt très-bon; ſi elle ſe reſſerre peu, on peut aſſurer que cet œil voit foiblement; & ſi elle eſt immobile, cet œil ne voit point du tout.

Le bon œil reſſerre ſa prunelle, parce que l'organe immédiat de la vûe eſt frapé par une lumiere vive, qui l'aiguillonne & met ſes fibres en contraction; le mauvais œil reſte immobile, parce qu'un mauvais œil eſt celui qui n'eſt plus ſenſible à l'impreſſion de la lumiere, & que cette même inſenſibilité fait qu'il n'eſt pas excité à la contraction de ſes fibres. C'eſt donc le même organe qui ſent l'impreſſion de la lumiere, & qui contracte ſes fibres en conſéquence: or l'iris qui ſe contracte ainſi,

LA VUE.

eſt la continuation de la choroïde, & elle n'a aucune connexion avec la retine, donc la choroïde eſt l'organe immédiat de la vûë.

Il arrive quelquefois que dans un œil perdu, l'iris aura un petit mouvement, lorſqu'on ouvrira l'œil ſain à une grande lumiere. L'iris de l'œil perdu ſe reſſerre alors par la ſenſibilité de l'œil ſain qui détermine un peu de fluide moteur à couler dans les nerfs de l'autre, où il reſte encore quelques tuyaux de ce fluide ouverts, quoique toutes les filieres du fluide ſenſitif ſoient fermées; parce que celles-ci ſont d'un autre genre, & qu'elles ont beaucoup plus de fineſſe, comme on a vû, *p.* 104.

Les accidents qui arrivent aux yeux prouvent encore pour la choroïde; s'il ſurvient à l'œil une inflammation, une tenſion douloureuſe, l'organe immédiat devenu trop ſenſible ſe trouve bleſſé par la lumiere ordinaire, & ſuffiſamment ébranlé par la plus foible lumiere, comme on l'a vû par les obſervations de ces perſonnes qui voyoient dans les ténébres; mais de toutes les parties du fonds de l'œil frapées par les rayons, il n'y a que la choroïde qui ſoit ſuſceptible de douleur, de tenſion, d'éretiſme, puiſque la rétine n'eſt qu'une bave molle & inſenſible; donc la choroïde eſt l'organe immédiat de la vûë.

ORGANE.

Usage de la retine.

A quoi sert donc la retine? Elle sert 1°. à donner l'humeur vitrée & au cristalin qu'elle embrasse, la consistance qu'on leur remarque, 2°. à porter dans la couronne ciliaire le fluide moteur, suivant l'usage ordinaire du centre des nerfs * & de leur moëlle dont la retine est faite, 3°. à faire sur la choroïde la fonction qu'on attribuë à la surpeau qui couvre les mammelons de l'organe du toucher, ou à faire l'office de la membrane poreuse qui couvre les mammelons glanduleux de la langue; c'est-à-dire que la retine reçoit l'impression, elle la modére, elle la met pour ainsi dire, à l'unisson du véritable organe; mais en recevant cette impression elle ne la sent point; l'image porte sur la retine comme sur un papier huilé, ce n'est point ce papier huilé qui voit l'image, c'est l'œil, c'est l'organe qui est derriere le papier.

Quittons pour un moment l'intérieur du globe de l'œil, & visitons les machines qui sont disposées autour de cet organe pour la perfection de ses fonctions.

Organe des larmes.

La glace qui fait l'entrée du globe de l'œil, n'est pas un cristal solide, c'est une membrane dure & polie, à la vérité, mais c'est toûjours une membrane, & elle doit tout son poli, toute sa transparence, non-

Bb 2

* Voyez les pages 103, 104.

LA VUE. ſeulement à l'humeur aqueuſe qu'elle contient, mais encore à une autre eau limpide qui l'abreuve ſans ceſſe par dehors, & en remplit exactement les pores ; ſans cette eau, la cornée tranſparente expoſée à l'air ſe ſéche, ſe ride, ſe ternit, & ceſſe de laiſſer paſſer les rayons ; cette eau ſi eſſentielle à la tranſparence de la cornée & à la vuë, ce ſont les larmes.

On donne pour ſource à cette liqueur une glande plate ſituée au côté extérieur & ſupérieur de l'œil, on la nomme *glande lacrimale.* * Les larmes ſont verſées ſur le devant de l'œil par des conduits très-fins, & le mouvement fréquent des paupiéres les répand & en arroſe toute la ſurface polie de l'œil ; enſuite elles ſont chariées vers l'angle qui regarde le nez, ou le grand angle par les rebords ſaillans des paupiéres, qui ſéparément ſont l'office de goutiére, & jointes enſemble ſont l'office de canal, & en même-tems de piſton.

Sur chaque paupiére vers ce grand angle où ſont chariés les larmes, on trouve une eſpéce de petit puits perdu, dont on apelle l'ouverture le *point lacrimal* ; chacun de ces petits canaux ſe réünit au grand angle à un réſervoir commun apellé *ſac lacrimal*

* Conſultez ſur toute cette deſcription les figures de la planche ci-jointe.

Fig. 1.
On a detruit des os pour faire voir tout l'organe des larmes en situation

glande lacrimale
Caroncule lacrimale
Canaux excreteurs des larmes dans leur Situation naturelle
Etranglement fait par une bride ligamenteuse
Décharge du Canal lacrimal dans le Nez

Fig. 3.
Organe excreteur des larmes du côte droit détaché et vû en devant

points lacrimaux
Sac lacrimal
Conduit lacrimal.
orifice inferieur
son logement osseux vû en devant et un peu de côté pour en mieux voir la Cavité

Fig. 4.
Veuë interne ou posterieure du même Organe.

renfermé dans son logement osseux
son logement osseux separé
Endroit de la bride ligamenteuse

Sinus frontal
lieu ou repond le sac lacrimale *
Cornet inferieur coupé anterieurement pour laisser voir le trou de décharge du conduit lacrimal
Cornet Superieur
Sinus Sphenoïdale
le Nez
Voute du Palais
Ouverture de la trompe d'Eustache
la Luette
le pharinx

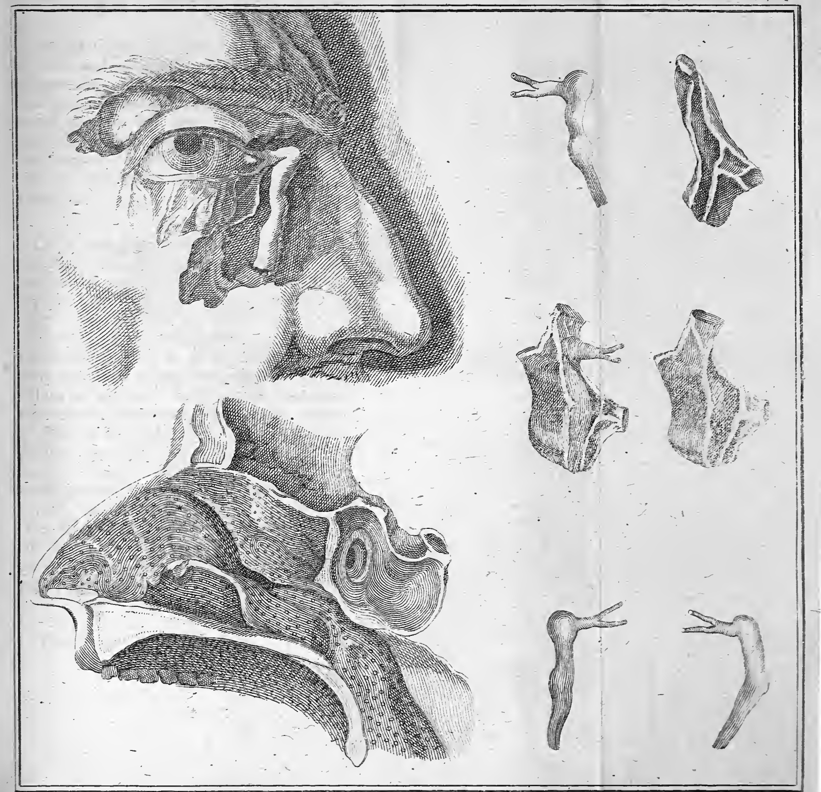
Fig. 2.
Coupe de l'Organe de l'Odorat.

Le même Organe de la figure 4 vû hors de son logement, toujours interieurement.

Le même organe vû du côté droit laissant tomber les points lacrimaux vers ce côté Dans cette vuë l'etranglement de la bride est plus sensible

Fig. 5.

* Notez qu'il y a des differences entre ces pieces separées et celles de la fig. 1. parce qu'elles ont eté dissequées et dessinées sur des Sujets differents.



ORGANE.

ce sac est suivi d'un canal apellé aussi *conduit lacrimal*, qui descend logé dans les os, jusques dans le nez, où il disperse les larmes qui concourent à humecter cet organe, quand elles ne sont pas trop abondantes; mais lorsqu'on pleure, on est obligé de moucher souvent pour débarrasser le nez des larmes qui y coulent alors en trop grande quantité.

Muscles de l'œil, leur usage, leur origine.

Ce n'étoit point assez que le globe de l'œil fut arrosé, pour lui conserver sa transparence, sa beauté, il falloit que ces telescopes de l'ame fussent dirigés vers les objets qu'on veut voir, il falloit qu'ils s'allongeassent pour recevoir distinctement les images des objets voisins, & qu'ils s'accourcissent pour celles des objets éloignés, pour les raisons qu'on verra bien-tôt: or tous ces mouvemens dépendent de six muscles, dont le globe de l'œil est environné; * quatre le dirigent dans ses mouvemens droits, en haut, en bas, & de côté; l'accord de ces quatre premiers & des deux autres lui donnent les mouvemens obliques.

Ces muscles naissent du fonds de l'orbite, autour du trou optique, de l'angle formé par la division des deux lames de la dure mere, dont l'une très-épaisse revêt le nerf

* Voyez la figure p. 299.

LA VUE.

optique & l'autre très-mince tapiſſe l'orbite, ainſi qu'on l'a déja dit; ces muſcles ne tirent pas leur origine des os, comme on le dit communément; leur principe tendineux ou plutôt nerveux, eſt viſiblement une partie ou une production de la lame externe de la dure mere, qui n'eſt ſi mince, que parce que ces muſcles ſont faits à ſes dépends. Je ne doute pas non plus que ce même orbite tapiſſé & nouri par cette lame externe, ne ſoit encore ſon ouvrage; car nourrir une partie, lui donner l'accroiſſement, la former, ſont trois choſes qui me paroiſſent ſe ſuivre. Ce que la dure mere fait pour l'œil, elle fait pour tout le reſte de la machine; elle accompagne tout les nerfs, elle tapiſſe tous les os ſous le nom de périoſte, & de ces tapiſſeries naiſſent tous les muſcles; c'eſt pourquoi les parties qui ont les plus gros nerfs, comme la cuiſſe, ont auſſi les os & les muſcles les plus conſidérables. Nous ſommes du côté de la formation & de l'accroiſſement ſemblables aux végétaux; un ſeul principe étendu, dévelopé, varié, forme toutes les eſpéces de parties; de la racine d'une plante naiſſent le tronc, les branches les feuilles, les fleurs, les fruits & leurs parties; du cerveau & des nerfs tout eſt formé dans l'homme: le mécaniſme en eſt plus compliqué: mais il n'en eſt pas moins mécaniſme.

La dure mere produit les os & les muſcles.

Le cerveau eſt le principe de toutes les parties de l'animal.

ORGANE.

Les yeux louches.

Pour l'ordinaire tous les mufcles de l'œil s'accordent dans leur mouvement, de façon qu'ils dirigent à la fois l'axe de chaque œil vers le même point, vers le même objet, & cette vuë ordinaire s'apelle *la vuë droite.* Quelquefois les yeux ne s'accordent pas entr'eux, à fe tourner directement vers l'objet qu'ils regardent, & c'eft ce qu'on apelle des yeux louches. Ce vice vient de l'équilibre rompu entre les mufcles précédents, foit par accident, foit volontairemet. L'équilibre fe perd entre les mufcles de l'œil. 1°. Parce que l'un des mufcles eft plus foible que les autres, ou à l'occafion d'une demi paralyfie de fes nerfs, ou par une efpéce d'entorfe de cet organe forcé par quelque mouvement violent. 2°. On devient encore louche, parce qu'un des mufcles fe contracte davantage que les autres par une habitude qu'on a prife de forcer l'œil dans le fens de ce mufcle. Cette caufe eft la plus ordinaire, & c'eft ainfi que les enfans au berceau excicés par quelque objet à tourner fortement un œil de côté, acquiérent à la fin cette mauvaife habitude de loucher; nous verrons plus loin quelqu'autre caufe de ce défaut.

Voyons maintenant comment les images des objets externes, vont fe peindre dans cette merveilleufe chambre noire munie de fes lentilles, & d'une toile qui non-feule-

LA VUE.

ment reçoit ces images, mais même qui en ſent l'impreſſion.

Comment les objets vont ſe peindre dans le fonds de l'œil.

Nous avons vû que l'action de la lumiere conſiſte dans les vibrations de ce fluide excités par les corps lumineux & renvoyées ou réfléchies par les corps viſibles. Un corps n'eſt vû qu'autant qu'il renvoye ou réfléchit ces vibrations lumineuſes juſqu'à nos yeux; il n'y a que le Soleil & les corps lumineux qui ſe faſſent voir par des vibrations immédiates & ſans réflections. Ces vibrations que les corps illuminés réfléchiſſent ſont vives, quand elles nous viennent des ſurfaces des corps qui nous réfléchiſſent beaucoup de lumiere, ou qui ſont au point de la réflection réguliere & directe expliquée, p. 330. ces vibrations ſont foibles à proportion que la réflection eſt plus indirecte, plus oblique, moins fournie de rayons, & c'eſt ce plus ou ce moins de lumiere réfléchie qui forme l'image des corps.

Car les parties de la ſurface des corps dont nous recevons la réflection réguliere, ſont les points lumineux de leurs images; les autres qui nous renvoyent la lumiere plus ou moins obliquement, forment les dégradations, les nuances, les ombres de ces images. Enfin la lumiere eſt deſſinée ſur la choroïde, comme vous deſſineriez ſur un papier noir avec du paſtel blanc, gris, &c.

vous mettriez du blanc, c'eſt-à-dire beaucoup de lumiere aux endroits de votre figure qui doivent beaucoup ſortir, qui doivent paroître très-éclairés; vous placeriez le gris, c'eſt-à-dire, peu de lumiere aux endroits plus enfoncés, plus obſcurs; & enfin, vous laiſſeriez le papier tout noir, c'eſt-à-dire vous ne mettriez point du tout de lumiere aux endroits qui doivent être entiérement obſcurs.

ORGANE.

Pour concevoir comment un corps répand ſon image à toutes les diſtances & dans tous les points de l'eſpace qui l'environne, il faut regarder toutes les particules qui compoſent le corps viſible, comme autant de petites montagnes piramidales, dont chacune éparpille une eſpéce d'atmoſphére de rayons vers tous les points de l'eſpace auquel répond cette partie du corps; chaque particule ou chaque point du corps faiſant un pareil éparpillement de rayons, c'eſt une néceſſité que tous ces rayons ſe croiſent, ſe rencontrent, ſe réüniſſent dans tous les points de l'eſpace qui environne le corps: or dès que dans tous les points de l'eſpace qui environne un corps il ſe fait une réunion de rayons réfléchis de tous les points de l'objet, il ſe fait auſſi une image de cet objet; car l'image d'un objet n'eſt autre choſe que la réünion & l'aſſemblage des rayons réfléchis de tous les points de la ſur-

Comment l'image d'un objet ſe trouve dans tous les points de l'eſpace qui l'environnent.

La Vue. face de cet objet. Pour vous faire une idée sensible de cet éparpillement, de ce croisement, de cette réünion de rayon; voyez la fig. 1. où nous avons seulement pris trois points de l'objet, desquels nous n'avons éparpillés que quelques rayons pour ne pas embroüiller la figure. Tous les points, o, de la circonférence de cet objet, où les trois sortes de rayons se réünissent, sont ceux où l'objet est visible : or dans la nature, cette réünion est dans tous les points de cette circonference, parce que le nombre des rayons éparpillés est comme infini.

Je conçois, me direz vous, que quand les rayons du Soleil de midi vont fraper un objet placé au Nord, mon œil situé au midi de cet objet en recevra l'image; mais comment recevrai-je cette réflection & cette image, si l'objet est entre le Soleil & moi? Je ne laisse pourtant pas de le voir dans cette situation.

Vous le voyez; donc vous en recevez des rayons réfléchis; vous ne recevez pas la réflection immédiate des rayons du Soleil, mais celle des rayons qui ayant passé cet objet & ayant été fraper d'autres corps, l'air, & peut être vous-même, en ont été réfléchis vers cet objet, qui vous les renvoye à son tour; car quoique l'action du Soleil & de tous les corps lumineux n'ait

A I B

Fig. 1

Fig. 2

a b

P

i

K

g g

H L

I

Fig. 3

qu'une ſeule direction, cependant les objets réfléchiſſent des rayons en tous ſens & de tous les points de leur circonférence entiére, parce que cette premiere direction imprimée aux rayons par les corps lumineux, eſt changée en mille & mille autres directions, par les réflections ſans nombre que ſubiſſent ces rayons de la part de tous les corps, & de toutes les eſpéces de matiéres qu'ils rencontrent.

ORGANE.

Ce qui arrive à l'image qui traverſe l'œil.

Prenons un de ces points où ſe croiſent ces trois ſortes de rayons, & plaçons-y un œil, fig. 2. planch. p. 406. Le rayon A, a, qui part de la pointe de la fléche A, B, en paſſant de l'air dans la cornée tranſparente & dans l'humeur aqueuſe, paſſe d'un milieu moins denſe dans un plus denſe, il doit donc ſe rompre en s'aprochant de la perpendiculaire, p, i, le rayon inferieur B, b, en fait autant; les rayons ſe raprochent, ſe raſſemblent dans un moindre eſpace pour paſſer par la prunelle.

En traverſant le criſtalin K, ils ſont encore plus raſſemblés par la même loi; en ſortant du criſtalin K, les rayons paſſent dans l'humeur vitrée qui eſt un milieu moins denſe, & là ils doivent ſe rompre en s'éloignant des perpendiculaires g, g, mais en s'éloignant de ces perpendiculai-

LA VUE.

res qui ont une direction opofée aux premiéres, les rayons continuënt de s'aprocher, de fe raffembler vers l'axe de l'œil, au fonds duquel ils vont porter leur impreffion, H, I, L ; cette impreffion fe fait dans un fens renverfé, le rayon A, a, tombe en L au côté opofé & le rayon B b paffe auffi de l'autre côté H, parce que ces rayons fe croifent conformément à ce qu'on voit dans l'expérience de la chambre obfcure ; il n'y a que le rayon direct I, K, I, qui fuit réguliérement l'axe vifuel & ne fe rompt point, parce qu'il eft perpendiculaire à la corne & à tout le globe.

L'image des objets eft renverfée au fond de l'œil.

Si l'expérience de la chambre obfcure ne vous fuffit pas pour vous convaincre de ce renverfement, prenez un œil de bœuf, depoüillez fon fond de la fclerotique & de la choroïde enforte que l'humeur vitrée ne foit plus recouverte que de la retine; mettez cet œil vis-à-vis de deux chandelles; vous verrez ces chandelles peintes renverfée fur la retine, & vous obferverez que la chandelle du côté droit tombe fur le côté gauche du fond de l'œil; ou fi vous les mettez l'une au-deffus de l'autre, vous verrez que la chandelle fupérieure fe peindra en bas du fond de l'œil, & la chandelle inférieure fera peinte au haut de ce même fond, ce qu'il vous fera aifé de vérifier en remuant fucceffivement chaque chandelle pour les reconnoître.

ORGANE.

Comment les rayons de toute une plaine peuvent se croiser sans confusion dans la prunelle.

Maintenant si nous nous plaçons encore sur la butte de Mont-martre, & que nous ouvrions les yeux sur ce vaste & superbe horizon qui renferme Paris & ses environs, la merveille de la réduction des sept lieuës de Pays en sept lignes au fonds de l'œil, n'est qu'un effet commun au prix de ce qui arrive au point où se croisent tous les rayons qui nous aportent cette peinture. Les rayons qui renferment la peinture de tout Paris, de trois fois autant que tout Paris se réünissent non en sept lignes, mais en un seul point, premiere merveille; cette prodigieuse quantité de rayons confondus ne perd dans cette prétenduë confusion, ni sa direction, ni sa couleur, ni sa force; tous ces rayons se séparent de nouveau, & vont s'apliquer au fond de l'œil aussi distinctement que s'ils ne se fussent pas rencontrés, seconde merveille plus étonnante encore que la premiere; car enfin, la matiére est impénétrable; comment donc des rayons envoyés de sept lieuës quarrées, peuvent-ils tenir ensemble dans un point, dans un trou d'épingle par où je voudrai voir cette plaine & y tenir sans se toucher, sans se froisser, sans se nuire en rien? Franchement je ne l'imagine point, parce que je n'imagine que des choses qui ressemblent à peu près à d'autres que j'ai vûes, & qu'il est sûr que je n'ai jamais pû voir que dans la lumiere

La Vue. même un phénoméne de cette espéce; c'est pourtant un fait vrai, certain & naturel; par conséquent, quoique je ne l'imagine pas à la façon des objets grossiers, je puis le concevoir & m'en faire une idée.

On dit communément que tous les rayons d'une plaine viennent passer dans ma prunelle, & sur cela on soupçonne que la lumiere est une matiere pénétrable, une matiere équivoque; mais il me semble qu'on commence par nous en imposer; car souvenons-nous que les corps n'envoyent pas réellement des rayons dans notre œil, mais qu'ils excitent des vibrations dans une mer de lumiere, & que ces vibrations se communiquent jusques à la lumiere qui réside dans notre œil. Toute une plaine n'envoye donc pas des rayons dans mon œil, mais toute une plaine communique ses vibrations à la lumiere qui réside dans mon œil, dans ma prunelle : il n'y a jamais dans ma prunelle qu'une même quantité de lumiere, qui répond toûjours au même cône de lumiere extérieure, dont elle reçoit aussi toûjours (la lumiere étant égale) la même quantité de vibrations, soit que le cône soit petit, c'est-à-dire court, comme quand je suis dans ma chambre, soit qu'il ait une grande base ou qu'il soit long, comme quand je suis sur la butte de Mont-martre : toute la différence qu'il y a, c'est que quand je suis

dans ma chambre, ma bibliothéque que j'ai en perſpective remuë dans ma prunelle la lumiere, que tout Paris y remuëroit ſi j'étois à Montmartre, chaque volume y tient la place d'une grande maiſon, d'un Palais, d'une Egliſe; il n'y auroit pas plus de lumiere dans ma prunelle quand je verrois tout Paris, il n'y auroit pas même plus de mouvement dans la lumiere qui y eſt; ſeulement les portions de lumiere remuées par des livres, par des tableaux, par une tapiſſerie, ſeroient remuées par des maiſons, par des châteaux, par une campagne, c'eſt-à-dire par les cônes de lumiere qui répondent à toutes ces choſes; ma prunelle, il eſt vrai, contient un bien petit eſpace de lumiere pour être partagée à une ſi grande étenduë d'objets, mais c'eſt tant pis pour la grande étenduë des objets; car l'étenduë des impreſſions eſt toûjours la même, & il faut que la grande étenduë des objets ſe paſſe de la petite étenduë de ma prunelle & de la petite quantité de la lumiere qui y réſide, & ſi les objets ont tant d'étenduë, ou tant d'impreſſions à loger dans ce petit eſpace, elles ſeront les unes ſur les autres, elles ſeront confuſes; une maiſon, par exemple, ne ſera qu'un point d'ombre, parce qu'elle n'occupera dans ma prunelle que la place qu'y occupent les points qui ſont ſur les i, d'un livre que je lis, & c'eſt ce qui fait que

La Vue. les grandes perſpectives ſont confuſes. Il eſt donc conſtant que tout l'horiſon de Paris n'envoye pas plús de lumiere dans mon œil, que ma chambre quand j'y ſuis, ou même que la ſeule page d'un livre quand je la regarde de près.

Ne vous ſemble-t-il pas que cette préciſion d'idée ſur la nature des images, commence à ſimplifier cet effet, à le naturaliſer; je vois déja que vous n'êtes plus tenté d'en faire un miſtére, un ſujet de révélation divine. Attendez cependant, nous avons eu beau ſimplifier ce phénoméne, il lui reſtera encore aſſez de merveilleux, non pour crier au miracle, mais pour en être étonné, & pour l'admirer.

La lumiere de toute ma chambre, de toute une plaine, ne vient pas ſe confondre dans ma prunelle, mais les mouvemens imprimés à la lumiere qui y eſt déja, ſe croiſent réellement ſans ſe nuire, & ces mouvemens ſont toûjours en nombre prodigieux; car que chaque toiſe d'une plaine qui en contient cent millions, ne réponde ſi vous voulez qu'à un point dans ma prunelle, c'eſt toûjours cent millions de points de lumiere qu'il faut trouver dans ma prunelle, qui eſt un cercle d'une ligne & demie de diametre, & ces cént millions de globules y ſont à leur aiſe, ils ont des vibrations qui ſe croiſent ſans qu'aucune nuiſe à l'au-

l'autre ; c'eſt-à-dire, que le phénoméne de la viſion ſupoſe qu'un cercle d'une ligne & demie ou même un trou d'épingle, contient cent millions de globes lumineux, ſans les autres matieres moins ſubtiles, & encore entre ces globules, plus de cent millions de pores ou d'eſpace plus grands que ces globules & que ces autres matieres pénétrées par ces globules ; en un mot, la viſion ſupoſe dans la matiere une diviſion étonnante, & une poroſité plus qu'étonnante, qualités des corps les mieux prouvées, principes de Phyſique les plus conſtans. Le microſcope ne nous fait-il pas voir ſur notre peau vingt-cinq mille pores dans l'eſpace que couvre un grain de ſable ? Mille de ces grains de ſable tiendroient dans la prunelle : il y tiendroit donc auſſi vingt-cinq millions de ces pores ; mais ſavez-vous que ces pores ſont des embouchures de vaiſſeaux faits de parois ſolides, compoſées elle-mêmes de filieres creuſes, & que ces vaiſſeaux portent dans notre atmoſphére un fleuve de vapeurs ? C'eſt grand marché, ſi je vous paſſe l'air de ce fleuve vaporeux & des parois de ſon canal à un million de particules ; il s'en trouveroit cependant vingt cinq billions dans un eſpace comme celui de la prunelle, c'eſt-à-dire, qu'il s'y en trouveroit deux cens cinquante fois cent millions ou deux cens quarante-neuf fois plus que

LA VUE

Diviſibilité & poroſité prodigieuſe de la matiére.

LA VUE. nous n'avons compté de globules lumineux dans notre prunelle ; & cependant quelle différence entre ces particules grossiéres & celles de la lumiere ; aussi ne faut-il pas croire qu'il n'y ait que cent millions de globules lumineux dans la prunelle, ni même dans le trou d'épingle : je n'ai pas voulu vous effrayer ; mais vous devez regarder maintenant comme au-dessous du vrai, ce nombre même qui vous a d'abord étonné ; la nature n'en demeure pas-là, & vous devez la suivre ; dites donc hardiment qu'il y a dans la prunelle, non cent millions de globules lumineux, mais cent millions de pinceaux lumineux faits peut-être eux-mêmes d'autant de globules & de beaucoup plus de pores entr'eux. Vous verrez dans tout cet Ouvrage, que les grossiéres observations anatomiques ménent sensiblement à ces étonnantes finesses de la matiére.

Admirez donc ces phénoménes de la nature, non en mystique qui redouble ses entousiasmes à mesure qu'il voit moins, à mesure qu'il s'est mieux enveloppé de ténébres & de mistéres de sa façon ; mais admirez en Physicien qui est touché des beautés du mécanisme qu'il conçoit.

Le plein parfait de Descartes & le vuide complet de

Ce que je viens de dire de l'action des rayons, supose, outre la porosité des corps, qu'il y a beaucoup de vuide entre les particules de la matiere, & je pense qu'il n'y a

LA VUE.

Newton font également impoſſibles.

rien de plus vrai en Phyſique. Je ne dirai pas avec Newton, qu'il n'y a pas un pied cubique de matiére depuis le Soleil juſqu'à nous; mais il me paroît évident que le plein parfait eſt auſſi contraire aux loix de la nature, que le vuide complet, & que l'un & l'autre rendroit le mouvement impoſſible, le plein par trop d'obſtacles, comme l'a démontré Newton, le vuide faute de corps contigus, ſans leſquels point de communication de mouvement; d'ailleurs toute matiére eſt poreuſe, & aucune matiere ne peut ſe joindre à une autre ſans laiſſer entr'elles des vuides: on a beau ſupoſer des ſuites infinies de matiere ſubtile qui rempliſſent ces pores, la ſuite de vuides ſera plus qu'infinie & ſuivra la matiere par-tout: on a beau vouloir unir toutes ces ſuites de matiere ſans intervalles; ſi on leur ſupoſe une figure propre à ſe joindre exactement, elles ne formeront plus qu'un tout ſolide, impénétrable; l'or, le diamant ne ſont que des éponges comparées à ce que ſeroit alors l'Univers entier: on n'a point, dit-on, la moindre idée de l'eſpace vuide; mais c'eſt cependant la premiere des choſes que j'aye le mieux conçues, & j'ai eu beſoin d'un cours de Phyſique pour m'arracher cette idée naturelle, & me convaincre que ma chambre eſt pleine d'air; car mes ſens ne m'y avoient jamais montré que le vuide.

La Vue.

Puiſqu'il y a des vuides entre les parties de la lumiere, elles ne ſe touchent pas immédiatement, comme Deſcartes l'a cru, & ſa propagation ne ſe fait pas dans l'inſtant du Soleil juſqu'à nous, parce que les vibrations, les ondes de la lumiere parcourent les petits eſpaces qui ſéparent ſes globules, & que tout eſpace demande un tems pour être parcouru; ſans ces eſpaces, ſans ces vuides, comment concevoir les vibrations & l'action de la lumiere? Mais ces eſpaces ne ſont pas immenſes, comme ceux que Newton fait parcourir à la lumiere, & par-là, ſa propagation ſe conçoit plus aiſément.

Les principaux phénoménes de la Viſion.

Pourquoi on voit les objets droits, quoiqu'ils ſoient peints renverſés dans les yeux?

L'ame doit voir les rayons, ou plutôt elle doit les ſentir dans les différentes parties de l'œil, comme elle ſent le feu qui affecte différentes parties de la main: ſi le feu me brûle le pouce ou le petit doigt, mon ame ne s'y méprend pas; cependant l'image des objets portée au fond de l'œil s'y trouve renverſée de haut en bas, de gauche à droite, & nous ne laiſſons pas de

voir les objets tels qu'ils ſont : que devient donc ici la juſteſſe du jugement de mon ame ? Ou plutôt par quel moyen corrige-t'elle ſon jugement ordinaire, pour ne pas le rendre conforme à la ſituation des images, des impreſſions, mais bien à celle des objets ? Comment enfin raporte-t'elle au bas de l'objet la ſenſation qu'elle reçoit au haut du fonds de l'œil, & à droite l'impreſſion qu'elle reçoit à gauche ?

Le grand maître que l'ame a ſuivi dans cette réforme, eſt le ſentiment du toucher. Cette ſeule ſenſation eſt le juge compétent, le juge ſouverain de la ſituation des corps ; c'eſt ce maître, qui le premier nous a dit que nous marchions debout, & qui ſur cette premiere régle, nous a donné la véritable idée de la ſituation des autres corps. L'ame a été convaincuë par les démonſtrations de ce ſens ; car elles ſont ſans replique, & elle ſçait d'ailleurs que les yeux ſont en cela fort trompeurs ; elle a donc dit... puiſque Pierre que mes mains & la propre ſituation de mon corps m'ont démontré être debout, m'envoye dans l'œil une image renverſée, dorénavant je jugerai droits tous les objets qui ſe peindront renverſés dans l'œil, & je jugerai renverſés tous ceux qui s'y peindront droits ; le jugement de raiſonnement a bientôt été ſuivi du jugement d'habitude, & l'habitude

LA VUE.

une fois établie, c'eſt une énigme à deviner que la façon dont l'ame peut voir, c'eſt-à-dire juger les objets droits, quoiqu'ils ſoient renverſés dans l'œil.

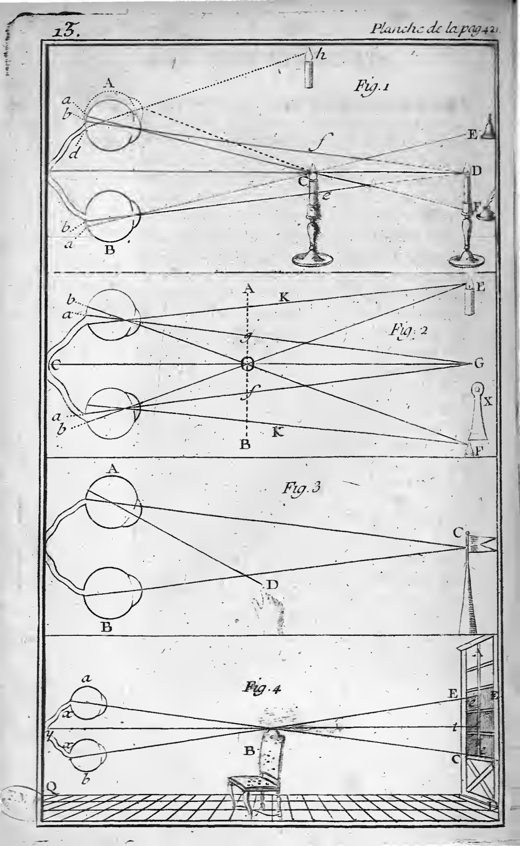
Mais pourquoi, me dira-t'on, ces aveugles nés auxquels on a donné la vuë, n'ont-ils pas vû d'abord les objets renverſés? Ces aveugles avoient toute leur vie tâté les objets, & jugé ſûrement de leur ſituation, leur ame pouvoit donc bien moins s'y méprendre qu'une autre. Au reſte, peut-être que la ſenſation renverſée aura fait une partie de l'étonnement dont ils furent ſaiſis, à l'aſpect de la lumiere, & que dans la foule ils n'auront pas diſtingué cette ſingularité; mais ce renverſement n'aura rien renverſé dans leurs idées bien établies par les longues leçons de leur vrai maître, le ſentiment du toucher. Le vieux aveugle de la fig. 3. p. 406. accoûtumé à ſe condurie avec ſes deux bâtons, & à juger par eux de la ſituation des corps, ne s'y trompe point; il ſçait fort bien que ſon chien qu'il touche du bâton droit eſt à gauche, & que l'arbre qu'il touche du bâton gauche eſt à droite, quand on lui donneroit dans l'inſtant deux bons yeux, au fonds deſquels le chien ſeroit à droite & l'arbre à gauche, il n'en croiroit rien & s'en raporteroit à la démonſtration de ſes bâtons, qu'il ſçait être infaillible.

L'ame en fait autant, au moins pour tous les objets ſur leſquels l'expérience du toucher a pû répandre ſes lumieres, ou immédiatement, ou par comparaiſon. J'ai mes raiſons pour ajoûter cette reſtriction. Les principes qu'on vient de voir m'ont conduit à ſoupçonner l'ame de voir quelquefois les objets renverſés, faute des moyens dont on vient de parler; & enfin, j'ai été aſſez heureux pour la prendre ſur le fait par une expérience auſſi ſinguliere que ſimple, avec laquelle on a encore l'avantage de démontrer le renverſement des images dans les propres yeux de l'obſervateur. La voici.

Mettez une lumiere à une médiocre diſtance d'un corps poli & très-convexe, de façon qu'il vous en revienne un petit point lumineux. Pour réüſſir plus ſûrement, empêchez que la premiere lumiere ne tombe ſur vos yeux; fermez enſuite un œil & regardez le point lumineux en rêvant, c'eſt-à-dire, l'œil relâché ou dilaté; ce point vous paroitra plus gros & rayonné: alors ſi vous placez votre doigt à droite de l'œil ouvert, & que vous l'aprochiez de l'axe de cet œil de droite à gauche pour couvrir ce point lumineux, vous verrez diſtinctement l'ombre de votre doigt venir au contraire de gauche à droite, & paſſer ſur le point lumineux dans ce ſens opoſé à la direction que vous lui donniez: ſi vous faites enſuite

LA VUE. paſſer devant le point lumineux votre doigt de gauche à droite, ſon ombre y paſſera de droite à gauche: enfin, ſi vous l'y faites paſſer de haut en bas ou de bas en haut, ſon ombre paſſera toûjours en ſens contraire ſur le point lumineux. Il eſt donc ſenſible que l'ame voit alors les objets renverſés, comme leurs images le ſont dans l'œil, & qu'elle raporte les impreſſions aux endroits de l'œil, où elles les ſent, & non aux endroits d'où les rayons viennent, comme elle le fait quand elle peut rectifier ſon jugement; car ici elle voit aller mon doigt de gauche à droite, quand il va réellement de droite à gauche; donc l'ame raporte alors les impreſſions renverſées comme elle les ſent, donc elle ne corrige pas ſon jugement; & d'où vient? c'eſt ſans doute, parce que ce point lumineux n'a ni haut, ni bas, ni côté droit, ni côté gauche, ni aucun objet voiſin très-éclairé, qui réveille & fixe l'attention de l'ame; en un mot, il n'a rien qui puiſſe déterminer ſon jugement.

J'ai fait encore cette expérience ſur pluſieurs grands corps médiocrement éclairés, mais celle-ci eſt la plus frapante, & elle doit nous ſuffire.


Fig. 1
A
a
b
d
b
a
B
h
f
E
C
D
e
F
Fig: 2
A
K
b
a
g
C
G
f
X
a
b
B
K
F
E
Fig. 3
A
C
D
B
Fig. 4
a
x
y
x
b
Q
B
E
e
t
C
A

Comment on voit un objet ſimple, quoique ſon image faſſe impreſſion ſur les deux yeux? Et pourquoi on le voit quelquefois double?

Autre merveille fondée ſur notre ignorance de la façon dont l'ame eſt affectée par les images des objets; quand nous regardons un objet, chacun de nos yeux reçoit une image de cet objet; il y a donc deux images qui font à la fois impreſſion ſur notre ame, & cependant nous ne voyons qu'un objet.

S'il arrivoit que l'ame laiſſât un des yeux comme vacant, qu'elle ne ſe ſervit que d'un œil à la fois, ou qu'elle ne fit attention qu'à une des deux images, la difficulté ſeroit bientôt levée, & il eſt vrai que c'eſt ce que fait l'ame pour l'ordinaire; ſi vous voulez vous en convaincre, regardez avec les deux yeux A, B, fig. 1. la chandelle, C, ayez par-delà cette chandelle deux objets fixes, E, F; regardez la chandelle, C, avec une forte attention, & voyez auquel des deux objets E ou F la chandelle, C, correſpond; ſi elle répond à l'objet E, c'eſt de l'œil droit B que vous voyëz cette chandelle, ſi elle répond à l'objet F, c'eſt de l'œil gauche A que vous la voyez, ou au

LA VUE. moins votre ame ne fait attention qu'à l'image peinte dans l'un de ces yeux, & cette façon de voir eſt la plus ordinaire : nous ne conſidérons attentivement un objet que de l'œil qui eſt de ſon côté, ou qui eſt plus à ſa portée, & l'autre œil eſt dans une ſorte de repos, juſqu'à ce que ſon tour vienne à laiſſer repoſer l'autre ; j'ai même obſervé qu'il y a certains jours, où c'eſt preſque toûjours le tour d'un certain œil de voir ſeul les objets, & j'ai eu lieu de ſoupçonner que cela venoit de ce que cet œil dans ces jours, avoit plus de vigueur que l'autre ; je ſuis perſuadé que dans bien des gens, il y a toûjours un œil plus fort ou plus vigilant que l'autre, & qui ſe charge conſtamment de la plus grande partie de la tâche commune.

Par exemple, Alphonſe Borelli prétend que l'œil gauche eſt plus fort & voit toûjours plus diſtinctement que l'œil droit. * J'ai vérifié cette obſervation ſur pluſieurs perſonnes, mais j'ai vérifié auſſi qu'elle n'eſt pas générale, il y a des yeux parfaitement égaux, tels ſont entr'autres les miens ; il en eſt, au contraire, dont le droit eſt le plus vigoureux. Si l'obſervation de Borelli étoit conſtante & univerſellement vraye, je dirois volontiers que le nerf optique droit

* Journal des Sçavans 1673.

eſt moins fourni d'eſprits & a moins de force, parce que le bras droit étant plus actif & plus occupé qu'aucune autre partie, il coule par ſes nerfs une plus grande quantité d'eſprits, & que cette grande dépenſe d'eſprits eſt empruntée ſur les portions dévoluës aux nerfs du même côté, & qu'ainſi le nerf optique droit fourniſſant une bonne partie de cette contribution, il s'en trouve apauvri d'autant. Ce ſeroit la même raiſon pour la plus grande fécondité de l'un de ces organes du mâle qui ſervent à perpétuer l'eſpéce.

Quoique cette eſpéce de viſion borgne dont je viens de parler, ſoit ordinaire, elle n'eſt pourtant pas univerſelle, comme quelques-uns le croyent, & par conſéquent elle ne peut donner la ſolution du phénoméne cherché.

La premiere fois que je me ſuis convaincu, que je voyois des deux yeux à la fois un même objet, j'étois couché ſur le côté gauche, les deux yeux poſés verticalement comme dans la fig. 4. p. 421. j'avois le corps & les pieds étendus vers q; vis-à-vis de moi étoit une fenêtre A; & entre moi & la fenêtre, il y avoit le dos d'une chaiſe B, ce dos de chaiſe me cachoit tout le bas C D de la fenêtre. Je regardois la fenêtre & la chaiſe en rêvant, c'eſt-à-dire les yeux relâchés, comme on fait d'ordinaire, quand

LA VUE. on s'éveille. Je voyois toute la portion supérieure A Ç de cette fenêtre & sur la partie inférieure C E, je distinguois une bande vaporeuse e, e, de la figure du dos de la chaise.

En ne laissant que l'œil droit, a, ouvert, je voyois toute la partie A C de cette fenêtre, & point de bande vaporeuse; en ne laissant que l'œil gauche, b, ouvert, je ne voyois de la fenêtre que l'espace A E, c'est-à-dire tout ce qui étoit au-dessus de l'endroit où montoit ci-devant la bande vaporeuse, par conséquent il n'y avoit que cette portion A E qui fut à portée d'être vuë des deux yeux à la fois; la portion E C étant cachée pour l'œil gauche, b, par le dos de la chaise B; c'est pourquoi, en regardant avec les deux yeux, je voyois la portion A E plus distincte & plus lumineuse, parce que je voyois cette portion des deux yeux à la fois, sa situation étant au-dessus de l'axe, b, e, de l'œil le plus bas, & par conséquent à portée d'imprimer son image dans les deux yeux.

La portion E C paroissoit moins distincte, ou couverte d'une couche vaporeuse, parce que cette portion située au-dessous de l'axe, b, e, de l'œil gauche, b, étoit cachée à cet œil, & ainsi elle n'étoit vuë que par l'œil droit, a, qui étant supérieur à l'œil gauche, plongeoit son axe, a, e, par

deſſus la chaiſe juſqu'à la partie inférieure, c, c, de la fenêtre : or cette portion E C n'étoit vuë que d'un ſeul œil : ainſi n'affectant qu'un organe, elle imprimoit une moindre ſenſation dans l'ame, & de-là la viſion plus foible, ou la couche vaporeuſe dont l'objet paroiſſoit couvert.

De cette expérience, je conclus 1°. qu'on voit les objets de deux yeux à la fois.

2°. Qu'on voit mieux de deux yeux que d'un ſeul; car la portion A E vuë des deux yeux, m'a toûjours paru plus nette & plus lumineuſe.

3°. Qu'on voit mieux quand on regarde avec attention, avec une eſpéce d'effort, comme on porte mieux un fardeau quand on fait effort, que quand on ſe laiſſe aller mollement ſous ſon poids.

4°. Que s'il arrive quelquefois qu'on ne voye l'objet que d'un ſeul œil, c'eſt que l'attention eſt excitée dans cet œil plutôt que dans l'autre, parce que l'objet eſt du côté de cet œil, qu'il l'a frapé le premier, ou bien, parce que nous avons acquis une habitude particuliere de faire agir cet œil plus que l'autre.

Paſſons à une autre expérience du même genre, & qui nous méne un peu plus avant dans les miſtéres de la viſion.

Poſez ſur une même ligne les deux chandelles, C, D, fig. 1. p. 421, Regardez des

La Vue.

deux yeux A B, & avec une forte attention la premiere chandelle C, vous ne verrez, comme ci-devant, qu'une chandelle, quoique la chandelle C envoye une image à chaque œil, A, B; mais si vous regardez la chandelle, C, comme en rêvant, c'est-à-dire, en partageant un peu votre attention entre cette sensation & les autres que vos yeux peuvent recevoir, alors vous verrez en même-tems la chandelle éloignée D, mais vous la verrez confusément & double, c'est-à-dire une en f & l'autre en e, de chaque côté de la premiere chandelle C.

De même, si vous regardez avec force la seconde chandelle D, vous la verrez unique; mais si vous la regardez avec une sorte de distraction, vous verrez à ses côtés E F, la premiere chandelle, C, double & confuse. Il faut regarder en homme distrait pour voir cette duplicité, par la raison que la forte attention, fait qu'on ne voit que d'un œil, ou qu'on ne fait attention qu'à l'image peinte dans un des yeux, ainsi qu'on l'a déja observé.

Remarquons, avant d'expliquer cette seconde expérience, que quand on regarde un objet des deux yeux, ces organes se tournent vers l'objet, de façon qu'il devient placé à l'extrémité de l'axe de chaque œil, & que le centre de chaque image se peint sur la choroïde de chaque œil au point qui répond à cet axe.

Cela posé, il suit de l'expérience précédente, que toutes les fois que les deux images tombent sur les points de la choroïde, qui répondent à l'axe de chaque œil, ces images se confondent en une seule image; mais quand les deux images tombent hors de ces points, soit en dedans, soit en dehors, soit en dessus, soit en dessous, ces images ne se confondent plus, on les voit toutes deux, l'objet paroît double.

Par exemple, quand vous regardez la chandelle C, vous tournez les deux yeux vers elle, de façon qu'elle se trouve au sommet de l'angle fait par la réünion des axes des deux yeux, & que les images tombent toutes deux sur le pole visuel, a, a, de chaque œil; dans cette situation des yeux, les images de la chandelle D, tombent en, b, b, hors & en deçà des poles visuels, & par-là ces deux images sont aperçuës séparément, & la chandelle paroît double.

Par la même raison, si vous regardez la chandelle D, & que le pole visuel soit, b, b, les images de la premiere chandelle, C, seront encore vuës doubles, parce qu'elles tombent en, a, a, hors des poles de la vision. C'est la raison pour laquelle les gens yvres voyent les objets doubles; car leurs yeux à demi-paralitiques, aussi-bien que leurs jambes, sont comme fixes & immobi-

LA VUE. les ; ils ne dirigent pas exactemen les axes visuels vers les objets ; ainsi les images de ces objets tombent hors du pole visuel, & produisent par conséquent la double vision.

On rend encore un objet double, lorsqu'en le regardant des deux yeux, on pousse un œil avec le doigt, ou en dessus, ou en dessous, ou de côté ; par-là on déplace l'image du pole visuel où elle étoit ci-devant, & l'on voit cette image séparément.

Il vous semble en même-tems que ce second objet change de place, & s'éloigne du premier ; car en poussant l'œil de côté, vous faites que les rayons qui vont à l'œil ponctué A, fig. 1, p. 421. tombent obliquement sur cet œil, & se rompent davantage en le traversant ; or l'ame raportant toûjours l'impression des images en ligne droite, d, h, ou à l'extrêmité de l'axe, d, qui touche l'organe ou le fond de l'œil ; il s'ensuit que le second objet doit paroître en h, assez éloignê de C, qui est l'objet réel.

L'ame raporte toûjours l'impression des images en ligne droite, parce qu'elle ne voit pas l'objet dans le lieu où il est. Elle le voit dans l'œil même ; car c'est à l'image & non à l'objet qu'elle a affaire Or de quelque point que l'image vienne, dès qu'elle a traversé la cornée, l'humeur aqueuse,

queuse, & le cristalin, elle se rompt pour la derniere fois dans l'humeur vitrée, ou elle décrit une ligne droite jusqu'au fonds de l'œil; & c'est suivant cette derniere ligne droite prolongée, d, h, que l'ame voit l'objet, comme s'il étoit sur l'œil même. Quelqu'un qui n'est pas accoutumé à voir à travers une lunette d'aproche, voit les objets dans la lunette même, & j'ai vu ne pouvoir pas persuader à quelques-uns qu'une étoile que je leur montrois dans une lunette, étoit la même que je leur faisois voir dans le Ciel par dessus la lunette. Quelqu'un de raisonnable qui verroit pour la premiere fois de sa vie vous diroit qu'il voit de même les objets dans ses yeux; il sentiroit ce que nous ne découvrons qu'à force de raisonnement, savoir que la vision est une espece de sentiment d'attouchement; il croiroit avoir les objets sur les yeux mêmes; c'est ce qui est confirmé par l'histoire de l'aveugle né que nous raporterons dans la suite. On peut donc être assuré que les enfans voyent ainsi, & que c'est en nous un art, une science acquise par l'usage de juger que les objets sont hors de nous à une certaine distance.

Je viens de dire qu'un objet vû des deux yeux paroit simple, quand chaque image tombe directement sur le point de l'axe visuel, ou sur le pole de chaque œil, & qu'il

LA VUE.

paroit double toute les fois que l'image tombe hors de ces points.

Faisons encore quelques expériences, avant d'éxaminer quel eſt ce point de l'axe, ce pole optique.

Mettez deux chandelles, E, F, fig. 2. p. 421. à une certaine diſtance l'une de l'autre. Vous êtes en C. Regardez ces chandelles par un trou, o, fait à travers d'une planche, ou d'un carton A B, alors vous verrez les deux chandelles, mais vous verrez deux trous, un pour chaque chandelle. quoiqu'il n'y en ait qu'un pour les deux. La raiſon en eſt, que quand vous regardez les deux chandelles E, F, les axes des deux yeux, a, a, G, ſont dirigés au centre G, qui eſt le point commun dans cet éloignement. Dans cette direction de l'œil l'image du trou, o, tombe obliquement, o, b, ſur chaque œil, & hors du pole optique; donc le trou doit paroître double, & chaque trou a ſa chandelle, parce que la chandelle, E, tombe juſte par le trou, o, ſur l'œil droit en b, & auſſi hors du pole optique, la chandelle F, tombe par le même trou, o, ſur l'œil gauche, encore en p, hors de l'axe optique; il n'y a que le point, G, qui tombe ſur l'axe, a, a, & comme l'ame raporte la ſituation des objets ſuivant cet axe, les deux prétendus trous avec leur chandelles paroiſſent en f, g, à côté du vrai trou.

Maintenant ſi vous regardez fixement le ſeul trou, o, la ligne, b, o, devient l'axe optique, ainſi vous ne verrez qu'un trou & qu'une chandelle, quoiqu'il y ait deux chandelles. Vous ne verrez qu'un trou, parce qu'il eſt au ſommet, o, du cône optique, b, b, o; vous ne verrez qu'une chandelle faite des deux, parce que les deux images ſe confondent réellement à ce ſommet du cône optique en paſſant par le trou, o, & qu'elles tombent auſſi-bien que le trou ſur l'axe viſuel, o, a: or vous vous ſouvenez que les objets dont les images tombent dans cet axe, paroiſſent toûjours uniques, quoiqu'ils ayent une image dans chaque œil.

Il eſt ſi vrai que la chandelle unique que vous voyez, en regardant fixement le trou, eſt compoſée des deux, que ſi vous mettez la main devant l'une des deux, vous voyez celle qui eſt devant la main, & vous voyez de plus la tranſparence que produit à travers des doigts celle qui eſt derriere; ou bien ſi vous mettez un verre jaune devant l'une des deux chandelles, & un verre bleu devant l'autre, la chandelle unique que vous verrez ſera verte, c'eſt-à-dire compoſée du jaune de la premiere chandelle, & du bleu de la ſeconde.

Au lieu de regarder à travers de la planche, A, B, poſez à la place de ſon trou le carton percé, x; regardez à travers de ce

LA VUE.

nouveau trou les deux chandelles, E, F; vous verrez deux chandelles & deux trous comme dans l'expérience précédente; mais en regardant fixement ce trou, o, du carton, au lieu de ne voir qu'une ſeule chandelle vous en verrez trois, ſavoir la chandelle compoſée de deux qui paſſent par le trou, o, comme dans la premiere expérience, & de plus les images un peu confuſes de chaque chandelle E, F, qui paſſeront à côté du carton par les lignes F, K; E, K; images qui étoient ci-devant interceptées par la planche, A, B.

Si vous examinez les yeux de celui qui fait les expériences précédentes, vous obſerverez que quand il regarde fixement le trou, o, ſes yeux ſont raprochés d'un de l'autre ſuivant l'angle, b,o, b, & que quand il regarde les chandelles E, F, quoi qu'à travers du même trou, ſes yeux, ou plûtôt ſes prunelles s'écartent viſiblement l'une de l'autre, & ſe mettent dans les directions de l'angle, a, G, a, ainſi l'inſpection même des yeux vérifie l'explication.

Si au lieu de regarder des deux yeux, vous ne regardez que d'un œil, alors cet œil ne change point de direction, ſoit qu'on regarde le trou, ſoit qu'on regarde une des chandelles, auſſi ne voit-on jamais qu'un trou & une chandelle; par conſequent les phénomènes que je viens d'obſerver de pen-

dent de ce qu'en regardant des deux yeux chaque œil ſe prête, pour que ſa direction concoure dans l'axe commun, C, G; par exemple, l'œil droit ſeul feroit dirigé en b, E, l'œil gauche ſeul en b, F, mais lorſqu'ils voyent enſemble, leur direction prend un milieu commun G, & de là viennent les erreurs précédentes.

Pour ne rien laiſſer à deſirer ſur ces phénoménes, il faudroit déterminer les poles optiques, ces points de l'axe commun, où les objets paroiſſent ſimples, & hors deſquels ils paroiſſent doubles, & en donner les raiſons.

On croyoit autrefois que l'axe optique étoit le centre du nerf optique; on diſoit que ces deux nerfs ſe croiſoient, & qu'ainſi l'impreſſion qui tomboit ſur ces deux nerfs, étant portée le long de leurs filieres, ſe rencontroient en un ſeul point dans le croiſement de ces filieres, & que là elles ſe confondoient en une ſeule.

On a vû ci-devant que ce centre du nerf optique eſt incapable de cette fonction; mais quand il en ſeroit capable, ce croiſement eſt imaginaire.

Quelques modernes qui ont ſenti ces difficultés, ont fixé l'axe optique ſur le point x, fig. 4. p. 421. de la choroïde, ou de la pie mere qui eſt ſur le bord interne de l'in-

LA VUE. fertion du nerf optique, & ils difent que ces parties de la pie mere fe réüniffant au-devant du concours, y, des deux nerfs optiques, juftement où répond l'axe commun, y, t, les deux impreffions doivent s'y confondre en une feule.

Ceux ci ne font pas plus heureux que les premiers. 1°. C'eft un fait prouvé par l'anatomie la plus exacte de l'œil & par l'expérience de Mr Mariotte raportée pag. 386. que l'axe du globe de l'œil, ou l'axe vifuel tombe fur le côté extérieur du nerf optique comme on le voit dans toutes nos figures, ainfi plus de concours dans ces fibres de la pie mere, ni dans l'impreffion reçuë. 2°. La fenfation fe fait dans l'organe même affecté, une piqûeure d'épingle au doigt affecte le doigt; un ragoût qu'on favoure affecte la langue, & par conféquent la lumiere affecte l'œil, & non le principe de fes nerfs, ainfi qu'on l'a vû dans le général des fenfations. 3°. En fupofant qu'il y eut un point dans le fond de chaque œil, où les impreffions fe réüniffent en une feule; ce point chétif fuffiroit-il pour nous donner une image unique d'une campagne entiére qui remplit tout le fond de notre œil? En admettant un pareil point, il n'y auroit auffi qu'un point de cette campagne où nous verrions les objets fimples; tout le refte de la campagne feroit double, parce qu'il ne tomberoit pas fur ce point.

Le pole optique n'eſt pas un point; qu'eſt-il donc ? C'eſt tout le fond de l'œil qui a l'axe optique pour centre. Or toute image dont le centre repond à celui de ce pole, fait voir à l'ame un objet unique, quoique l'image ſoit dans chaque œil, par la même raiſon qu'on entend des deux oreilles un ſon unique quoiqu'il ait double impreſſion. Ce n'eſt point que les ſenſations ſe confondent par la reünion de l'ébranlement, cette confuſion eſt une chimére, & elle eſt bien vérifiée chimére dans les deux oreilles dont les nerfs & les organes ſont très-diſtincts; c'eſt l'ame elle même qui fait cette réünion par un jugement qui lui vient de l'habitude, de l'expérience; elle ſçait qu'un objet unique eſt celui qui occupe un ſeul & unique lieu proportionné à ſa circonférence; qu'un objet double eſt celui qui occupe un double eſpace, ou qui eſt dans deux lieux diſtincts; ainſi quand il lui vient une image dans chaque œil qui toutes deux ſe raportent en ligne droite au même point, au même lieu, & qui ſont préciſément les mêmes dans leur poſition & dans leur forme, parce que l'objet eſt dans l'axe commun aux deux yeux, & qu'il occupe la même place, le même pole optique, qu'il affecte les mêmes parties dans chaque œil; alors c'eſt une même ſenſation venuë du même endroit, ainſi l'ame juge que cet-

LA VUE.

te double image eſt d'un objet unique, elle ne ſent, elle ne voit qu'un objet

Si vous pouſſez un œil hors de l'axe commun, vous changez la direction de l'image, & l'objet paroit double, comme on voit, fig. 1. à l'œil ponctué, p. 421. parce qu'alors vous faites que l'ame raporte cette image à un lieu différent, h, de celui d'où lui vient l'image, C, reçuë dans l'autre œil, B; or chaque image étant raportée à deux lieux diférents, C, h, l'ame juge l'objet double parce qu'il lui paroit occuper deux lieux.

Comment voyent les louches.

Un louche cependant regarde les objets avec des yeux de travers, & il ne les voit pas double; il eſt vrai; mais un louche, ſans le ſcavoir, ne voit jamais que d'un œil quoiqu'il croye regarder des deux yeux. J'expoſois derniérement cette doctrine à une perſonne qui étoit très-louche de l'œil gauche, & qui croyoit fermement voir des deux yeux à la fois, je l'aſſurai qu'elle ne voyoit que de l'œil droit, & voici comme je la convainquis.

Je lui fis regarder des deux yeux, A, B, fig. 3. p. 421, l'objet, C; j'obſervois ſes yeux pendant qu'elle regardoit l'objet & pour mieux diſtinguer la direction de ſes yeux, j'avois obſervé de même ceux d'une perſonne dont les yeux étoient droits. Je vis

donc que l'œil droit & ſain, B, de la perſonne louche étoit tourné réellement vers l'objet; mais que l'œil louche A, dans le même tems étoit tourné vers D.

On pouvoit me dire que c'étoit peut-être dans cette direction, A, D, que l'œil louche voyoit l'objet, C; mais pour prévenir cette défaite, je mis mon doigt en D, où l'œil gauche étoit dirigé quand la perſonne diſoit regarder des deux yeux l'objet C; & dans l'inſtant qu'elle regardoit ainſi l'objet C, je lui fermai l'œil ſain, & la priai de regarder mon doigt, D, de l'œil louche A, elle regarda & vit mon doigt D, ſans que cet œil louche changeât la direction, A, D, qu'il avoit, lorſqu'elle diſoit regarder des deux yeux l'objet, C; je la priai enſuite de regarder l'objet C du même œil gauche, & alors cet œil louche qui regardoit ſeul, ſe tourna vers l'objet, C, auſſi exactement que l'avoit fait ci-devant l'œil ſain, B; d'où il s'enſuit.

1°. Que le pole optique ou viſuel d'un œil louche eſt le même que celui d'un œil droit, puiſque quand il agit ſeul, & qu'il voit réellement un objet, il tourne ſon axe ſur cet objet, comme le font les yeux les plus droits.

2°. Que quand un louche regarde un objet des deux yeux, il ne le voit cependant que d'un œil qui eſt l'œil ſain; puiſque l'œil

LA VUE. louche eſt dirigé par-tout ailleurs que ſur l'objet, & qu'il eſt conſtant par la propoſition précédente, que quand il regarde un objet, il dirige ſon axe vers cet objet. Il n'y a point de quoi s'étonner qu'un louche ne voye que d'un œil, puiſque nous avons prouvé ci-devant, que pour l'ordinaire, ceux qui ont les yeux les plus droits & les mieux dirigés vers les objets, ne les voyent néanmoins que d'un œil, parce que l'ame ne fait ordinairement attention qu'à celle des deux images qui fait le plus d'impreſſion, & qu'ainſi elle ne voit que de l'œil le plus vigoureux, le plus vigilant. Or un œil louche eſt un œil vitié, un œil foible, pareſſeux, par conſéquent il eſt toûjours oiſif quand ſon collégue agit ; mais quand l'œil ſain eſt fermé, alors tous les eſprits, tous les efforts de l'attention ſe portent dans l'œil louche ; ces efforts le mettent en équilibre ſur ſon axe, le dirigent vers les objets, enfin l'œil n'eſt plus louche, & il voit. C'eſt par cette manœuvre qu'on redreſſe quelquefois les yeux aux enfans, en leur fermant l'œil ſain, & forçant par-la l'œil louche à ſe redreſſer & à conſerver cette bonne habitude. Nous avons vû ici un célébre charlatan * abuſer de ce mécaniſme pour duper le public, & même la partie la plus éclairée de ce public.

* Taylor.

En faiſant les expériences dont je viens de parler, il s'eſt trouvé quelqu'un qui avoit le talent de faire le louche, mais ce louche volontaire voyoit les objets doubles, parce que ſon œil, quoique détourné de l'axe commun, étoit ſain, vigoureux, vigilant, non encore amoli par le défaut d'uſage & la pareſſe; ainſi il lui arrivoit ce qui arrive à ceux qui ſe pouſſent un œil de côté avec le doigt.

C'eſt par cette même explication qu'on rend raiſon de l'obſervation ſuivante. Une perſonne devint louche par un accident ſubit, elle vit d'abord les objets doubles; mais par la ſuite, quoiqu'elle reſtât louche, elle les vit ſimples comme avant d'être louche. Il eſt clair, ce me ſemble, que cet œil louche dans le commencement étoit encore ſain, vigoureux, & dans l'état de l'œil de notre louche volontaire, c'eſt pourquoi la perſonne voyoit double; mais dans la ſuite cet œil, ou par la maladie qui avoit occaſionné ce défaut, ou par pareſſe, perdit peu à peu la faculté ou l'habitude de voir, il s'en eſt repoſé ſur le bon œil, & alors la perſonne commença à voir les objets ſimples.

S'il y avoit cependant un louche dans le monde qui vit des deux yeux à la fois un objet, ſans le voir double, il faudroit que le pole optique de ſon œil louche ne fût pas

ORGANE. dans l'axe du globe de l'œil, soit par défaut de construction, soit par habitude, si l'habitude peut encore ici quelque chose, ou bien il faudroit que la refraction qui se fait dans cet œil étant différente de l'ordinaire, cet œil fut obligé de se jetter vers un certain côté pour faire tomber l'image sur l'axe optique, & qu'il s'en fit ensuite une habitude. La refraction dans un œil peut être ainsi dérangée par un cristalin déplacé, par la figure contrefaite de l'œil même, &c.

Mais dans l'un & l'autre cas, quand de tels louches regarderoient un objet, le bon œil étant fermé, l'œil louche ne se redresseroit pas, comme il fait à tous les autres; il regarderoit de travers étant seul, comme étant avec son collégue, puisque dans le premier cas, l'axe optique est suposé de travers, & que dans l'autre cas où la refraction est dérangée, l'image ne sçauroit tomber sur l'axe optique, quoique droit, que cet œil ne se tourne de travers pour attraper le point où cette refraction dérangée porte l'image sur l'axe optique.

Concluons de tout ceci, que le *pole optique* est cette région du fond de chaque œil qui est sympatique avec sa collégue, & dont le centre apellé *axe optique*, ordinairement l'axe du globe même, se dirige & se réünit à l'axe commun, quand les deux yeux regardent réellement un objet; toutes que les

fois que cette réünion se fait, l'image de l'objet quoique double, une dans chaque œil, ne fait voir qu'un objet, parce que les deux images se raportent à un seul & même lieu; que hors de cet axe commun, l'objet paroît double, parce que chaque axe de l'œil, & par conséquent chaque image se raporte à un lieu distinct l'un de l'autre, & qu'ainsi l'image du même objet répond à deux lieux différens. LA VUE.

Comment nous jugeons par la vuë de la grandeur & de la distance des objets.

Effets des verres & des surfaces polies, planes, convèxes, & concaves.

Non-seulement l'ame redresse l'image des objets qui se trouve renversée dans le fond de l'œil, non-seulement elle simplifie la double impression de ces images en une seule & unique sensation; mais elle juge encore de la distance & de la grandeur des objets qu'elle voit. De quels moyens se sert-elle pour cette troisiéme opération?

Le 1. de ces moyens est la grandeur de l'image même portée dans le fond de l'œil, ou comme on dit, la grandeur de *l'angle visuel* : rien de plus simple & de plus naturel, Premiere régle; la grandeur de l'image même dans le fond de l'œil.

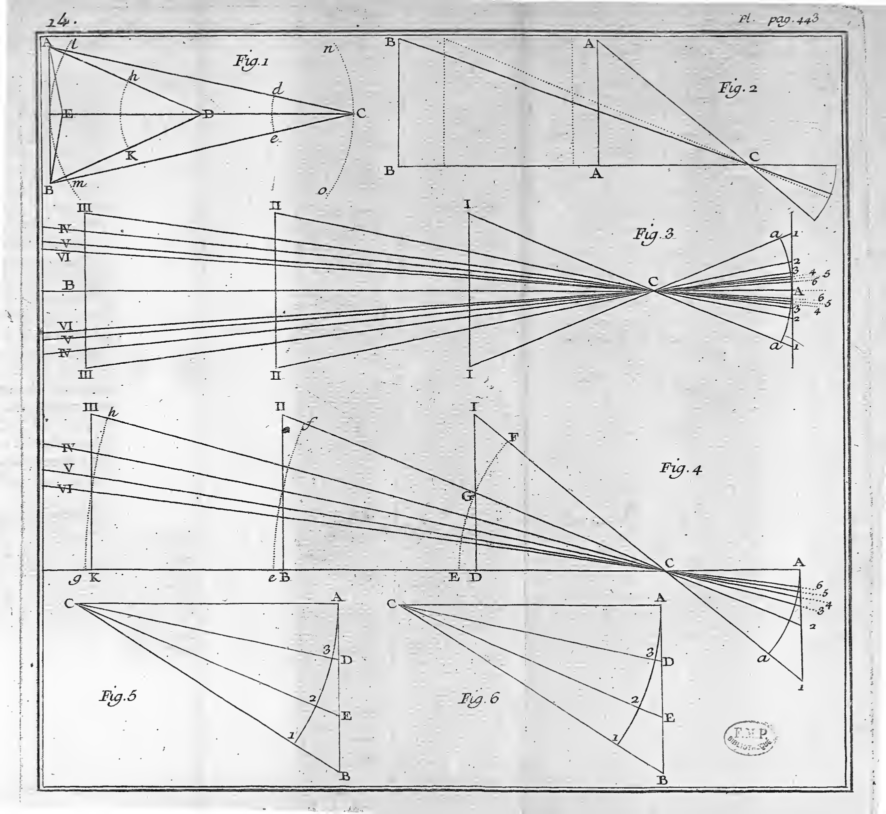
La Vue.

que ce premier moyen par lequel l'ame juge de la grandeur d'un objet, par la grandeur de ſon image même.

L'image eſt d'autant plus grande que ſon objet eſt plus près de nous.

Nous avons vû que les rayons ſe croiſent en entrant dans l'œil : or plus l'objet d'où partent les rayons eſt près de l'œil, plus l'angle formé par ce croiſement eſt conſidérable ; par exemple, ſi vous regardez deux petites ſtatuës de même grandeur, i, 6, fig. 1. p. 448. l'une à un pied de diſtance, l'autre à ſix pieds ; la ſtatuë placée à un pied de diſtance vous paroîtra preſque ſix fois plus grande que la ſtatue placée à ſix pieds ; parce que l'ouverture, b c, de l'angle viſuel de la premiere ſtatuë (1) où la hauteur de ſon image eſt preſque ſix fois plus grande que l'ouverture, e, f, de l'angle viſuel de la ſeconde ſtatuë, 6 ; c'eſt ſur ce principe qu'eſt fondé toute la perſpective.

Un objet vû de près forme dans l'œil un plus grand angle, parce que la baſe du triangle optique, qui eſt l'objet même, étant plus près de l'œil, le triangle devient plus court, & qu'ainſi l'angle du ſommet devient d'autant plus grand. Si l'objet A, B, fig. 1. eſt vû du point éloigné C, le triangle optique eſt A C B ; ſi vous le regardez enſuite de près comme de D, vous avez alors pour triangle optique, A, D, B, compris dans le premier triangle, & ayant même baſe que lui : Or plus le triangle conte-


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6

nu ſera petit ou court, plus ſon angle D, ſur paſſera en grandeur l'angle C; * juſques-là que ſi le triangle contenu eſt extremement court, comme A E B, l'angle E ſera ſi obtus, ou ſi grand que ſes deux côtés, A E, B E, formeront preſque une ligne droite, & ſi on conçoit le triangle plus court à l'infini, la diférence de l'angle, E, avec la ligne droite, A, B, ſera infiniment petite. Donc plus l'objet que l'on regarde eſt près, plus ſon angle optique doit être grand. Le triangle dont on vient de parler, eſt le triangle optique ſitué entre l'objet & la prunelle, ou c'eſt le triangle optique exetérieur; par le croiſement des rayons dans la prunelle, il ſe forme dans l'œil un triangle proportionné au premier; il a ſa baſe au fond de l'œil & ſon ſommet opoſé au ſommet du triangle extérieur; par conſéquent, ces angles des ſommets ſont égaux & les côtés de chaque triangle ſont proportionnels; les baſes mêmes ſont en proportion; plus les angles du ſommet ſont grands, plus elles ſont grandes.

La grandeur de l'image n'eſt pas tout-à-fait proportioné à la diſtance de l'objet à l'œil, mais peu s'en faut.

Mais pourquoi un objet une fois plus loin ne forme-t'il pas une image une fois plus petite, & un objet ſix fois plus loin, une image ſix fois plus petite? C'eſt que la géométrie démontre que le grand angle D, qui eſt une fois plus près de la baſe A B,

* Euclide, liv. 1. prop. 21.

LA VUE. que le petit angle C, n'eſt pas cependant une fois plus grand que ce petit angle C, mais quelque choſe de moins; car l'arc h K, double de l'arc, d, e, meſure de l'angle C, eſt plus grand, qu'il ne faut pour meſurer l'angle D : il y a un petit reſte; & pour qu'il n'y eut pas de reſte, & que l'angle A D B fut exactement double de l'angle A C B, il faudroit que les côtés de ces angles ſe terminaſſent enſemble aux points, l, m, parce qu'alors ces deux angles ſeroient compris dans un même cercle; l'angle plus aigu C ſeroit à la circonférence de ce cercle, l'angle D moins aigu ſeroit au centre du même cercle, & tous deux auroient pour baſe le même arc, l, m, du cercle dont les portions ſe voyent dans la figure en l m, n o; d'où il ſuit en géométrie que ce dernier angle D ſeroit double de l'autre angle C *; mais comme l'angle D n'eſt pas aſſez ouvert pour atteindre les côtés de l'angle C aux points, l, m, il s'enſuit qu'il n'eſt pas aſſez grand pour être double de l'angle C; par conſéquent, l'image vûë d'une fois plus près (D) ne ſera pas tout-à-fait une fois plus grande; & par la même raiſon, l'image vuë d'une fois plus loin, C, ne ſera pas exactement une fois plus petite, ſuivant ces loix de la géométrie.

* Euclide, l. 3. prop. 20.

Examinons ces raports dans une autre point de vuë plus raproché de la queſtion. La grandeur réelle des objets eſt pour l'ordinaire une ligne droite & perpendiculaire à l'horiſon (I D, fig. 4.) au lieu que la meſure, & par conſéquent la grandeur de l'angle optique eſt l'arc, ou la courbe E, F : or les Géométres démontrent que cette courbe E, F, eſt moindre que la ligne droite I D; & qu'ainſi la grandeur aparente des objets, ou leur image, eſt moindre que leur grandeur réelle; ils démontrent encore que cette courbe E, F, qui eſt moindre que la ligne droite I D, eſt auſſi en moindre raiſon avec ſa diſtance D C, que e f, n'eſt avec la diſtance B C; c'eſt-à-dire que la courbe ou l'image E F de l'objet voiſin eſt moins grande par raport à la diſtance D C, que la courbe, ou l'image e f de l'objet éloigné n'eſt grande par raport à ſa diſtance B C; car il eſt évident que plus le même objet eſt près de vous, plus l'angle eſt ouvert, & plus l'arc E F formé du centre C eſt courbe, & plus auſſi il racourcit la baſe de l'angle optique & l'image que cette baſe envoye; par la ſeule inſpection de la figure, vous pouvez vous convaincre que l'arc, f, e, qui eſt à la ſeconde diſtance, eſt moins courbe que l'arc E F, & qu'il diminuë d'autant moins de la grandeur réelle de l'objet; que l'arc, g, h, qui eſt à la troiſiéme diſtance le fait

LA VUE.

encore moins que e f, & ainſi de ſuite. Donc plus un objet eſt voiſin, plus ſon image ſouffre de cette eſpéce de déchet; qui fait que la grandeur de cette image ne répond pas exactement à la proximité de l'objet.

Les rayons ſe croiſent dans l'œil, comme au point C, & ils y forment des angles à peu près égaux aux angles extérieures; je dis à peu près, parce que la refraction en raſſemblant les rayons, étrécit encore un peu la baſe de ces angles intérieures; l'œil eſt ſpherique; l'angle optique intérieur ſe trouve donc auſſi meſuré & borné par une courbe A a, qui réduit les images, comme on vient de le voir dans les angles extérieures. Cette courbe intérieure eſt l'eſſentielle; c'eſt elle qui meſure l'étenduë de l'impreſſion, c'eſt elle qui donne la forme, & la grandeur à l'image; c'eſt cette courbe qui retranche les portions, k b, h c de la grande image, b c, de la ſtatuë 1. fig. 1. p. 448. & qui ne retranche rien, ou preſque rien de la petite image, e f, de la ſtatuë, 6; c'eſt cette même courbe de l'œil qui racourcit tant les grands angles des figures, 3, 4, p. 443, & qui empêche encore leurs images d'être proportionnées à la proximité des objets, tandis qu'elle racourcit très-peu, ou point du tout les angles étroits, ou les angles des objets éloignés, & que par-là el-

le diminuë moins leurs images que celles des objets voisins, ce qui fait que les images des objets éloignés sont plus grandes, eu égard à leur éloignement, que les images des objets voisins ne sont grandes par raport à leur proximité.

Vous remarquerez donc dans ces figures, en mesurant les angles optiques par la courbe que décrit le fond de l'œil, que l'objet (11), fig. 4, qui n'est qu'une fois plus loin que l'objet 1, envoye dans l'œil une image A 2, qui est plus de moitié de A a; vous observez de même que A 3 est plus du tiers de A a, & ainsi de suite; que par conséquent un objet A, fig. 2. que vous voyez une fois plus grand qu'un autre objet B, de pareille grandeur, doit être un peu plus d'une fois plus près de vous que cet autre objet B; ou ce qui est le même, cet autre objet B doit être plus d'une fois plus loin que le premier A.

Pourquoi on juge difficilement de la grandeur & de la distance des objets très-éloignés.

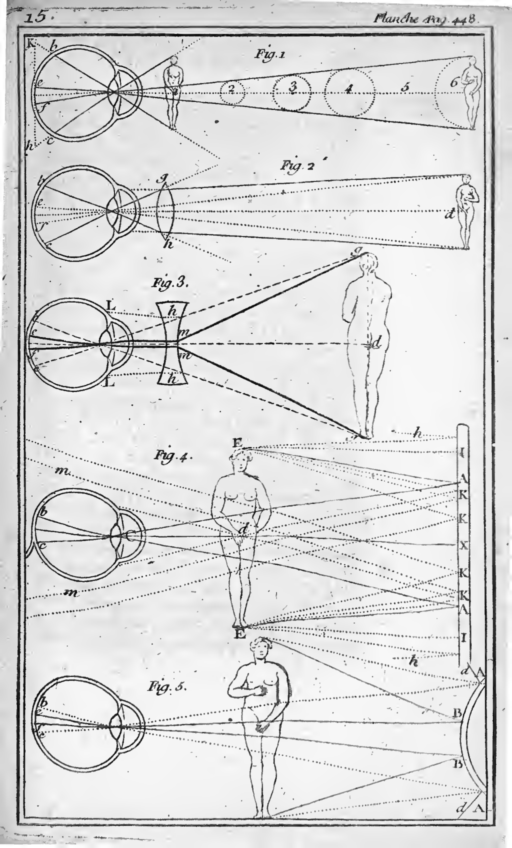
Vous voyez encore que les ouvertures d'angles, A 3, A 4, A 5, A 6, fig. 4. sont d'autant moins séparées les unes des autres que les angles sont plus aigus, ou qu'ils viennent de plus loin; plus vous allez en comptant 1, 2, 3, 4, 5, 6, plus ces angles sont voisins, moins ils différent les uns des autres. Maintenant si vous concevez la suite des objets prolongée beaucoup plus loin, ou même prolongée à

LA VUE. l'infini, cette ſuite infinie des objets rangée ſur A K, n'aura que l'ouverture de l'angle A 6 à partager ; ainſi il y aura dans cette ouverture d'angle une ſuite infinie d'images toutes différentes en grandeur, leur différence ſera donc infiniment petite : Delà vient que dans un grand éloignement, à peine cent toiſes de diſtance entre deux objets, mettront-elles quelque différence entre la grandeur de leurs images, & c'eſt pour cela qu'à de grandes diſtances notre jugement ſur la grandeur des objets eſt ſi incertain.

La figure troiſiéme vous repréſente la même choſe, en ſupoſant l'axe viſuel perpendiculaire au milieu des objets ou le triangle optique *Iſocele.*

Il eſt auſſi viſible dans les fig. 3, 4, que ſans cette courbe qui meſure & borne le cône optique, les rayons prolongés juſqu'à la ligne droite A 1, paralelle aux objets I, II, III, &c. formeroient des images dont la grandeur ſeroit exactement en raiſon réciproque des diſtances, c'eſt-à-dire une fois plus grande, quand les objets ſeroient une fois plus près, &c.

Car la géométrie nous aprend que dans un triangle rectangle, fig. 5, ſi l'on diviſe l'angle C en pluſieurs parties égales, 1, 2, 3, le côté opoſé A B ſera diviſé en pluſieurs parties inégales A D, D E, E B, dont les


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.

plus grandes feront celles qui feront plus éloignées de l'angle droit A; parce que plus le côté A B s'éloigne de l'angle droit A, plus il s'écarte de l'arc A I, plus les rayons diviseurs, 1, 2, 3, pour atteindre ce côté A B, parcourent de grands espaces, & plus ils laissent entr'eux de grands intervalles.

Réciproquement, si l'on divise l'angle C, fig. 6, ou l'arc A I, en parties inégales & proportionnelles aux parties inégales du côté A B de la fig. 5, mais dans un ordre renversé; sçavoir, la plus grande partie étant placée auprès de l'angle droit, A, fig. 6, & la plus petite partie étant la plus éloignée de cet angle, le côté A B sera divisé en parties égales; c'est-à-dire, que la même obliquité ou la même écart de la tangente A B, par raport à l'arc A I, qui dans la fig. 5, a transformé sur la tangente, la division égale de l'arc en une division inégale & toûjours plus grande en s'éloignant de l'angle droit, ce même écart, dis-je, opérant sur ces inégalités disposées en sens contraire, doit réciproquement effacer ou détruire ces mêmes inégalités qu'il a produites, & restituer sur la tangente A B, l'égalité donnée dans le premier problême; parce que ici la plus petite partie devient placée vis-à-vis du plus grand écart, & reçoit ainsi la plus grande addition, tandis que la plus grande partie

LA VUE. est placée près de l'angle droit, & qu'elle reçoit la moindre addition. Enfin, cette seconde opération n'est que la premiére renversée ; elle doit donc rendre les premieres grandeurs données, ou les parties égales, comme en Arithmétique, l'addition & la multiplication rendent les nombres qui ont été décomposés par la soustraction & la division.

Or le triangle de la fig. 6. ressemble parfaitement au triangle optique intérieur de la figure 4, & aux deux triangles rectangles dans lesquels on peut décomposer le triangle Isocéle de la figure 3, en regardant son axe ou sa hauteur, B C A comme le côté commun à ces deux triangles. Dans ces triangles optiques rectangles, tous les angles sont aussi inégaux & d'autant plus grands, eu égard à leur éloignement, qu'ils sont plus près de l'angle droit. Donc ces angles prolongés jusques sur une baze plane, doivent aussi perdre leurs inégalités, & être par conséquent exactement en raison réciproque de l'éloiglement des objets. Au reste, je m'en raporte volontiers sur ces détails profonds, sur ces plus ou moins imperceptibles, à de plus grands géométres que moi. Ma géométrie, la voici.

J'ai pris des yeux d'hommes & d'animaux ; j'ai dépoüillé leur fond de la scélro-

Expériences décisives sur la grandeur des images à diverses distances

tique, & de la choroïde, lorsqu'ils venoient de sujets jeunes ; j'ai laissé la choroïde à ceux qui venoient des vieillards, parce que dans ces yeux la choroïde a perdu son noir, & qu'elle est assez transparente. J'ai disposé des objets égaux à des distances inégales, comme à 1 pied, 2 pieds, 3 pieds de l'œil destiné à recevoir les images. J'ai attaché la lumiere d'une bougie à chaque extremité des objets, afin que cette clarté en fixât plus distinctement les bornes. J'ai mesuré ensuite les espaces que ces trois objets occupoient dans le fond de l'œil, & j'ai trouvé que ces espaces étoient assez exactement proportionnée à leur proximité ; que celui qui étoit à un pied étoit trois fois grand comme celui qui étoit à trois pieds & deux fois grand comme celui qui étoit à deux pieds, mesure prise avec un compas.

Le fond d'un œil découvert ne garde pas facilement sa figure réguliere; l'œil d'un mort n'est pas toûjours plein ; les membranes & les humeurs prennent toutes sortes de figures entre les doigts ; on rectifie en partie ces défauts, en soutenant le fond de l'œil d'un papier transparent ; mais ce soutient aplatit ce fond, & raproche sa figure de la ligne droite, A 1, fig. 4. alors les angles les plus ouverts ne sont plus tronqués par la courbe A, a, & c'est sans doute là la

LA VUE. raison pour laquelle la grandeur des images paroît proportionnée à la proximité, autant qu'on le peut découvrir par une opération mécanique; mais il faut croire que dans l'œil vivant, ces défauts ne se trouvant point, & cet organe étant assez exactement sphérique, les images des objets voisins y souffrent le petit déchet que la géométrie vient de nous faire voir dans les triangles mesurés par un arc.

Pour remédier aux inconvéniens de la molesse, & de l'instabilité qu'on vient d'observer dans les yeux; j'ai fait faire un œil artificiel de plus de quatre pouces de diamettre, muni d'une cornée de glace & d'un cristalin, ou d'une lentille d'un foyer proportionné à ce diamettre. Le fond de cet œil étoit tendu d'un papier transparent exactement plane, à cause de la difficulté de faire un fond de ce papier réguliérement convexe. J'ai exposé cet œil aux objets précédents, & j'ai trouvé encore que la grandeur des images étoit exactement en raison réciproque de l'éloignement des objets, une fois plus petite, quand les objets étoient une fois plus loin, &c.

Afin de rendre les différences des images plus sensibles, & être moins exposé aux erreurs inévitables dans ces mesures mécaniques; j'ai augmenté les distances, & je n'ai

pris que deux objets; j'ai mis l'objet voisin à un pied, & l'objet éloigné à dix pieds de l'œil. L'image de l'objet voisin a occupé sur le fond de cet œil un espace de trois pouces quatre lignes & demie de diamettre; celle de l'objet éloigné avoit plus de quatre lignes, & cette derniere grandeur portée dix fois avec le compas sur celle de l'objet voisin, la mesuroit exactement. En un mot l'image de l'objet éloigné de dix pieds, étoit exactement une dixiéme partie de l'image de l'objet éloigné d'un pied. J'ai répété vingt fois cette expérience sans y rencontrer la moindre variation. Sans doute que la figure droite du plan qui recevoit ces images, est la cause de cette proportion par les raisons qu'on a vûës ci-dessus; peut-être aussi que la refraction qui agit plus sur les rayons des objets éloignés, y a un peu de part : quoiqu'il en soit, il s'ensuivra toûjours que la figure sphérique de l'œil ne pourra jamais porter un dérangement bien considérable dans cette proportion. Voilà des faits incontestables, auxquels je crois qu'il faut que la physique & la géométrie même se plient.

Non-seulement la perspective est fondée sur les principes qu'on vient d'exposer par raport à la grandeur des angles optiques & des images qu'ils portent ; mais encore,

La Vue.

c'eſt de-là que dépend tout le méeaniſme des Téleſcopes & des Microſcopes, des verres & des ſurfaces polies qui groſſiſſent ou diminuënt les objets.

Effets du verre concave.

Quand vous regardez l'objet d fig. 2 p. 448. avec les yeux ſeuls; le cône de lumiere que cet objet envoye dans votre œil y forme l'ouverture d'angle, e, f, comme dans la fig. 1. & vous voyez cet objet dans ſa grandeur naturelle, eu égard à ſon éloignement. Si vous mettez enſuite devant votreœil un verre lenticulaire g, h, ce verre convexe raſſemble des rayons collatéraux g, h, qui ſans lui ne ſeroient pas entrés dans la prunelle; il y fait donc entter un cône lumineux plus vaſte, un tableau plus grand que celui qui y ſeroit naturellement entré; de plus, il rompt tous les rayons obliques, en les raprochant de la perpendiculaire, & par conſéquent il les fait croiſer dans un angle plus vaſte; par-là il transforme l'angle viſuel, e, f, en l'angle b, c, qui donne une image de l'objet, d, beaucoup plus grande que la premiere; ainſi l'ame trompée par ſa régle la plus ſûre, voit cet objet plus grand qu'il n'étoit auparavant.

Ce ſera tout le contraire, ſi vous mettez devant votre œil un verre concave, h, h, fig. 3. p. 448. la grande ſtatuë, g, g, ſans

ce verre, formeroit dans votre œil le grand angle, ou la grande image, b, c; mais dès que les premiers rayons g h, g h, viennent à rencontrer le verre concave, ils sont détournés de la perpendiculaire & de l'axe de l'œil, & vont tomber fort loin de la prunelle en L, L; les rayons suivans en font autant, jusqu'aux rayons, m, m, qui étant très-proche de l'axe, sont les seuls qui puissent tomber dans la prunelle, malgré la refraction; ces rayons, m, m, sont donc les seuls qui puissent porter dans l'œil l'image de la statuë; mais ces rayons ne peuvent former dans le fond de l'œil qu'un angle très-aigu, qu'une image très-petite, e, f; la grande statuë vûë à travers du verre concave, h, h, vous paroîtra donc très-petite:

Effet du verre convexe.

Ces raisons des effets de verres convexes & concaves suffiroient à un simple Physicien; mais un Physicien Anatomiste veut encore voir ce jeu de rayons sur les lieux mêmes, dans le fond des yeux. J'ai donc pris des yeux dépoüillés à leur fond, comme dans les expériences précédentes, & après y avoir fait tomber des objets éclairés & avoir remarqué leurs angles; j'ai placé devant ces yeux des verres convexes, & j'ai vû les angles s'élargir à proportion que les verres étoient convexes; j'en ai pris de concaves, & j'ai vû ces mêmes angles s'apetisser dans la même proportion.

La Vue.

Ce qu'un verre concave fait par la refraction, une surface polie convexe le fait aussi par la réflection; mais n'allons pas à la surface convexe, sans avoir expliqué les phénoménes plus simples de la surface plane; & disons auparavant un mot de la nature des miroirs, ou des surfaces qui réfléchissent le plus vivement les images des objets.

Nature & effets du miroir.

Un miroir se fait ou avec un corps poli, comme l'acier, qui réfléchit immédiatement les images, ou avec un corps poli & transparent, comme la glace, derriere lequel on aplique une matiére propre à réfléchir la lumiere. Ce qu'on y aplique ordinairement, est une plaque d'étain: on pose cette plaque sur une pierre très-polie, & on la couvre d'une couche de mercure coulant très-pur; si l'on a la curiosité de se regarder dans cette couche de mercure, on verra qu'il n'y a pas au monde de surface polie qui renvoye une image aussi nette, aussi distincte; on applique ensuite la glace sur cette couche de mercure, & on la charge de beaucoup de poids pour en exprimer le mercure, & n'en laisser que ce qu'il faut pour remplir les pores de la surface de la glace & de la lame d'étain, & coler ainsi ces deux surfaces ensemble: on donne après cela une situation inclinée, puis droite à cet assemblage, pour en faire écou-

ler le mercure ſuperflu, & alors la glace eſt étamée. Or c'eſt cette plaque d'étain imbuë de mercure & colée par lui à la glace, qui réfléchit les images, ou au moins les plus vives images; car dans une glace épaiſſe, quand on s'y prend d'une certaine façon, on voit deux images, une réfléchie par l'étain, & l'autre réfléchie par la ſurface de la glace: celle-ci eſt très-foible, & il faut de l'art pour la découvrir; la lumiere réfléchie par l'étain eſt très-vive, & elle efface d'ordinaire la premiére; cependant ſi vous voulez voir diſtinctement cette foible lumiere réfléchie par la ſurface de la glace, vous n'avez qu'à mettre derriere une glace qui n'eſt point étamée un corps noir qui abſorbe la vive lumiere, dont l'autre eſt effacée; & c'eſt ce qu'on fait en mettant derriere une glace une velours noir, un papier noir, ou ſon chapeau: on ſe voit foiblement dans cette ſeconde eſpece de miroir, parce que l'image n'eſt faite que de la lumiere réflechie par la ſurface de la glace, & que cette lumiere eſt toûjours foible en comparaiſon de celle qui traverſe la glace, & qui eſt réfléchie par la lame d'étain.

Pour vous expliquer les effets du miroir plane, ſupoſez la grande ſtatuë, fig. 4. p. 448. entre votre œil & un miroir plane A, A, un peu à côté pour donner paſſage à la re-

LA VUE. flexion vers votre œil, C; la lumiere qui tombe ſur tous les points de la ſtatuë, rebondit à la ronde dans tous les points de l'eſpace qui l'environne comme on a vû, pag. 405; & par conſéquent, cette lumiere va tomber ſur tous les points de la ſurface du miroir, dont elle eſt auſſi réfléchie de toutes parts; mais votre prunelle n'occupe qu'un point de tous ces environs où la lumiere eſt réfléchie, & elle ne peut recevoir qu'un ſeul de tous ces cônes de lumiere diſtribués à l'infini. Or par cette régle que l'angle de réflection eſt égal à l'angle d'incidence, le ſeul cône de lumiere qui tombe dans votre œil ſitué comme dans la fig. 4. eſt le cône réfléchi, A, C, A, formé par les rayons qui tombent ſur le miroir aux points A, A, & qui vont faire dans le fond de votre œil la grande ouverture d'angle, b, c; car les rayons E, E, qui vont tomber vers l'extrêmité du miroir en h, ſont réfléchis, loin de la ſtatuë, & encore plus loin de votre œil; les rayons perpendiculaires E I, reviennent ſur eux-mêmes, & ne peuvent jamais tomber ſur votre œil; tous le rayons E, K, K, plus voiſins de l'axe, C, X, que les rayons A, A, vont tous ſe croiſer ſur cet axe bien en deçà de votre œil, & ſe perdre enfin ſur les régions latéralles, m, m; enſorte que les ſeuls qui puiſſent tomber dans la prunelle,

C, font les rayons A, A; l'ouverture d'angle, b, c, que ce cône de lumiere forme au fond de votre œil, vous donne l'image naturelle de la ftatuë, comme fi vous la voyiez derriere le miroir, & auffi loin derrier ce miroir, qu'elle en eft réellement éloignée en devant; par exemple, fi la ftatuë eft fix pieds devant le miroir, elle vous paroîtra fix pieds derriere, parce que le cône lumineux qui vous aporte cette image, va toûjours en étréciffant depuis la ftatuë jufqu'au miroir, & depuis le miroir jufqu'à l'œil, comme le démontre la figure; ainfi ce cône brifé par la réflection eft de même longueur, de même figure, de même ouverture, que fi la ftatuë étoit fix pieds derriere le miroir, quoiqu'elle foit fix pieds en devant; l'image qui s'imprime dans votre œil fera donc la même, que fi la ftatuë étoit réellement fix pieds derriere le miroir; par conféquent la ftatuë vous paroîtra fix pieds derriere le miroir, & dans la grandeur qui lui feroit naturelle en cette fituation.

LA VUE.

Subftituez maintenant un miroir convexe, B, B, fig. 5. p. 448. au miroir ordinaire. Les rayons ponctués font ceux qui tombent fur le miroir plane A, A, de la figure précédente, & y vont former dans l'œil l'angle naturel, b, c; mais ici ces rayons ponctués venant à tomber fur la fur-

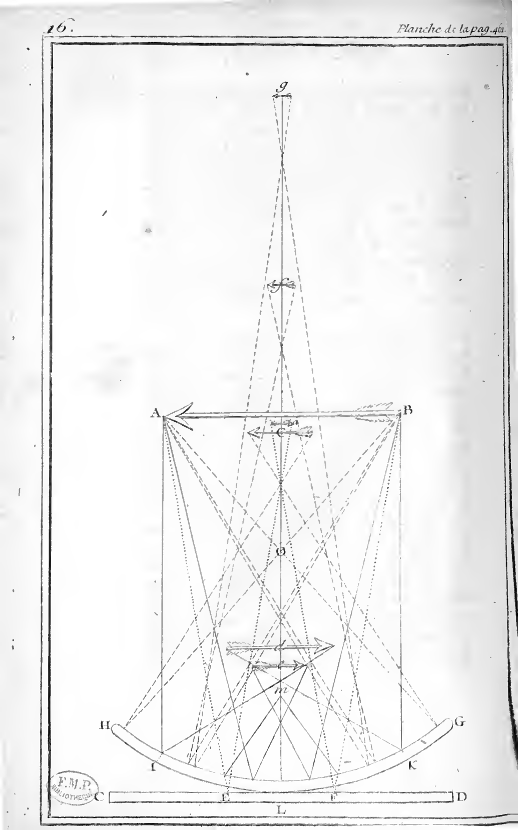
Effet du miroir convexe.

LA VUE. face convexe, B, A, loin de revenir vers l'œil, ſont réfléchis vers d, fort loin de l'endroit où l'œil eſt placé. De tous les rayons qui vont de la ſtatuë tomber ſur toute la ſurface du miroir convexe, les ſeuls qui puiſſent être réfléchis vers la prunelle, ſont les rayons non ponctués B, B, qui vont faire dans l'œil l'angle e, f; cet angle eſt très-aigu en comparaiſon de l'angle, b, c; la ſtatuë vous paroîtra donc extrêmement petite en comparaiſon de ce qu'elle vous paroiſſoit dans le premier miroir, A, A.

Effets du miroir concave.

La ſurface polie concave fait auſſi par la réflection, ce que le verre convexe fait par la refraction, c'eſt-à-dire que l'un & l'autre groſſit les objets; mais c'eſt dans certains points de vuë; dans d'autres points de vuë, la ſurface réfléchiſſante concave diminuë les objets comme le verre concave, & comme la ſurface réfléchiſſante convexe. Ces phénoménes curieux méritent un petit détail.

Le miroir plane eſt toûjours notre régle de comparaiſon; poſez donc la fléche A, B, vis-à-vis du miroir ordinaire C, D, & ſupoſez votre œil devant le milieu de cette fléche, ou, ſi vous voulez, ſupoſez que votre viſage eſt à la place de la fléche même. Votre image réfléchie dans ſa grandeur naturelle ſera comme la petite fléche renverſée, a, formée par le cône lumineux en petit


g
f
A
B
c
o
d
e
m
H
G
I
K
E
F
C
D
L

tits points, qui va fraper le miroir plane en E, F; vous vous reſſouvenez que nous avons dit, comment cette fléche renverſée dans le fond de votre œil, doit vous paroître droite; ainſi quoique l'image de la fléche, ou de votre viſage, ſoit ici renverſée dans votre œil, vous verrez pourtant ces objet droits.

Devant ce miroir plane C D, poſez le miroir concave G, H, ſa concavité raſſemblera vers l'axe L g, le vaſte cône de réflections diférentes, dont j'ai exprimé une très-petite partie dans la figure. Le cône lumineux en petits points qui tomboit ſur le miroir plane en E, F, & qui alloit former la petite fléche renverſée, a, ne ſuit plus la même route, lorſqu'il eſt réflechi par le miroir concave, il ſe termine très-près du miroir au point, m, & ainſi vous n'en pouvez plus recevoir l'impreſſion.

Quel eſt donc le cône de reflection que recevra votre œil, placé devant le milieu de la fléche A, B? Il ne ſçauroit recevoir que les rayons obliques, A G, B H, leſquels vont en ſe croiſant fraper les extrêmités H, G, du miroir, & reviennent ſe croiſer de nouveau dans votre œil, & y peindre la fléche, C, trois fois plus grande que l'image naturelle, a, que vous raportoit le miroir plane, C, D: Mais cette grande fléche, C, eſt dans la même ſitua-

LA VUE.

tion au fond de l'œil que la premiere fléche, A, B, eſt au dehors, à cauſe du double croiſement des rayons, par conſéquent cette fléche vous paroîtra renverſée en cet endroit; car tout objet droit a ſon image renverſée dans le fond de l'œil, & réciproquement tout objet qui a ſon image droite dans l'œil, nous paroît renverſé.

Pour voir l'image de la fléche A, B, ou plûtôt pour voir votre image dans une ſituation droite, il faut que vous vous aprochiez du miroir dans les points, d, e, m., &c. parce qu'alors vous recevrez les cônes lumineux qui ont été fraper directement le miroir, ſans ſe croiſer auparavant, & qui par-là, ne ſe croiſent que dans votre œil, à l'ordinaire. Or dans ces points voiſins du miroir, l'objet vous paroîtra encore beaucoup plus grand que dans l'état naturel, à moins que l'œil ne touche preſque le miroir; car alors votre viſage vous paroît préſque naturel, parce que le cône de lumiere que vous recevez eſt fort petit; mais à meſure que vous reculez, votre viſage vous paroît de plus en plus monſtrueux; par la raiſon que la fléche d, eſt plus grande que la fléche e, étant la baſe d'un plus grand triangle.

Si vous vous placez vis-à-vis du même miroir, dans l'eſpace, o, ſitué entre le point,

LA VUE.

où l'objet paroît droit d, & celui où il paroît renversé, C, vous ne verrez qu'un cahos de lumiere, parce que les rayons se croisent dans cet espace, & que toutes les parties des images y sont confonduës; reculez jusqu'en, C, l'image reparoît encore plus grande que nature, mais renversée, par les raisons exposées ci-dessus: Continuez de reculer comme en f, g, l'image restera toûjours renversée, mais elle deviendra de plus en plus petite, & si petite, qu'à la fin elle égalera en petitesse l'image réfléchie par le miroir convexe; ensorte que l'image réflechie par le miroir concave, à une moyenne distance est toûjours beaucoup plus grande que nature, & lorsque cette image monstrueuse est droite comme en m, alors plus on s'éloigne du miroir, plus cette image augmente; mais quand cette image est renversée comme en C, plus on s'éloigne du miroir, plus l'image diminuë. La démonstration de toutes ces vérités curieuses est exprimée par les cônes mêmes de lumiere tracés dans la figure, suivant les loix de la réflection.

Nous voyons les objets d'autant plus grands, qu'ils envoyent dans notre œil une plus grande image, un cône de lumiere plus vaste, & ce cône lumineux est d'autant plus vaste que l'objet est réellement plus

La grandeur des images varie encore suivant les espéces des yeux qui les

La Vue.

reçoivent, & de plus suivant les diférens états où se trouvent ces yeux.

grand ou plus près de l'œil; mais pensez-vous, qu'un même objet à même distance envoye dans les yeux de tous les animaux, de tous les hommes, une image d'une même grandeur? Non, sans doute; la grandeur des images & celle du tableau qui les renferme toutes dépend aussi de la disposition de l'organe même: par exemple, un œil plus petit, plus saillant, qui a un cristalin plus convexe, reçoit un plus petit tableau & de plus petites images; par la même raison, que quand je mets au-dedans du trou de la chambre obscure une lentille très-convexe, j'ai un tableau très-petit; cependant, nous venons de vous faire voir qu'une semblable lentille mise au-devant de l'œil, ou au-dehors de la chambre obscure, grossit considérablement les objets; ce contraste vous embarasse peut-être; mais vous allez comprendre aisément ces effets oposés d'un même instrument différemment placé.

Les rayons qui aportent les images depuis l'objet jusqu'au fond de l'œil, ou sur le carton de la chambre forment deux cônes joints au sommet. Le premier cône a sa base sur l'objet, & son sommet dans la prunelle ou dans le trou de la chambre obscure, où les rayons se croisent; le second cône a son sommet au même croisement & sa base sur la choroïde ou sur le carton qui reçoit les images de la chambre obscure. La lentille que l'on met

devant l'œil ou devant le trou de la chambre obſcure eſt placée dans le cône extérieur un peu devant ſon croiſement ; elle raſſemble dans ce croiſement un cône plus large, comme on a vu, p. 454. elle le fait croiſer dans un plus grand angle, & par-là elle donne une plus grande baſe au ſecond cône qui fait ainſi des images plus grandes. Le criſtalin, au contraire, ou la lentille qu'on met au-dedans du trou de la chambre obſcure, ſont placés dans le cône intérieur près de ſon ſommet, ainſi en raſſemblant les rayons de ce cône vers l'axe, ils en font la baſe plus petite; par conſéquent les images contenuës dans cette baſe, ſont auſſi renduës plus petites par ces lentilles, & d'autant plus petites qu'elles ſont plus convexes.

Or il y a plus de différence entre les yeux de diverſes eſpéces d'animaux, qu'il n'y en a entre toutes les eſpéces de lentilles ; il eſt donc clair que les différentes eſpéces d'animaux, & même que tous les hommes ne voyent pas les mêmes objets de la même grandeur, ni une même quantité des objets à la fois.

Je n'inſiſterai pas ſur ces vérités connuës; mais je vais plus loin, & je dis qu'un même homme, un même œil, voit dans un même jour, dans un même moment, les objets tantôt plus grands, tantôt plus petits, ſe-

La Vue.

lon certains mouvemens qui se passent dans cet organe, & certains états où il se trouve.

Les plus fréquens d'entre ces mouvemens de l'œil, qui changent la grandeur de l'angle visuel & des images, ce sont ceux qui se font quand nous regardons un objet voisin, puis un objet éloigné.

L'œil s'allonge pour voir les objets voisins; les diamettres de ses humeurs, de ses lentilles, s'étrecissent, leurs surfaces en sont plus convexes; & par conséquent, l'œil est alors dans le cas du petit œil saillant ou de la lentille très-convexe, dont nous venons de parler, il donne donc à cet égard des images plus petites, qu'il ne les donneroit dans toute autre figure; mais ce même œil est allongé, la toile qui reçoit l'image est plus éloignée, & cette image doit être d'autant plus grande; l'une de ces causes seroit-elle la compensation de l'autre?

Au contraire, pour voir un objet éloigné l'œil s'accourcit, s'aplatit par les poles, & s'élargit suivant son équateur. Les diamettres de ses humeurs s'agrandissent, leurs surfaces s'aplatissent, & cet œil devient dans le cas de la lentille platte qui donne un tableau plus grand; ainsi à cet égard, on voit les objets lointains plus grands, qu'on ne les verroit sans ce changement de figure,

c'eſt-à-dire que déduction faite de l'éloignement, on voit les objets lointains plus grands qu'on ne voit les objets voiſins; mais ce même œil dont les humeurs deviennent moins convexes, s'aplatit auſſi, ſon fond s'aproche de l'entrée; le cône lumineux devient donc plus court, & ainſi les images en ſont plus petites; ces effets contradictoires ſe compenſent-ils également, ou bien la figure plate ou convexe des humeurs l'emporte-t'elle ſur l'accourciſſement ou l'allongement de l'œil? Voici des obſervations qui me paroiſſent décider en faveur de la derniere opinion; c'eſt-à-dire que l'œil qui regarde un objet voiſin, fait des images plus petites malgré ſon alongement, & que l'œil qui regarde un objet éloigné fait des images plus grandes malgré ſon acourciſſement.

Un jour je regardois en rêvant une foible lumiere ſituée très-proche de moi, je fus ſurpris de voir cette lumiere trois fois plus groſſe que nature & rayonnée; je la regardai enſuite avec attention, & elle reprit ſa petiteſſe naturelle. J'ai répeté depuis cette expérience tant que je l'ai voulu, ou avec une foible lumiere, ou avec le petit point lumineux que donne une ſurface polie très-convexe, & elle m'a toûjours réuſſi de même.

Quand je regardois attentivement la foible lumiere, ou le point lumineux, ces ob-

La Vue.

jets très-voisins me forçoient d'allonger l'œil, de rendre ses humeurs plus convexes, ce qui me donnoit une image petite : je les regardois ensuite en revenant, c'est-à-dire, en relâchant l'œil dans son état le plus naturel dans sa figure sphérique, laquelle donne à ses humeurs moins de convexité ; mon œil devenoit donc alors dans le cas d'une lentille plus platte & ainsi il me donnoit un point lumineux plus large, un angle visuel plus ouvert ; on ne peut pas faire l'expérience avec une lumiere forte, parce que sa vive impression ne permet pas à l'œil de se relâcher.

Une autrefois je regardois à travers le verre d'une fenêtre, une maison de campagne très-éloignée, cette maison me parut assez grande ; je fixai ensuite mes yeux sur le verre même, la maison que je vois alors sans la regarder me parut beaucoup plus petite que quand je la regardois directement ; depuis ce tems-là, j'ai répeté cette expérience plusieurs fois, & j'y ai toûjours trouvé ces mêmes circonstances.

En regardant directement la maison éloignée, mon œil étoit aplati ; l'angle que cette maison envoyoit sur ma choroïde, étoit donc plus grand ; en fixant mes yeux sur le verre de la fenêtre, j'allongois pour cet objet voisin le globe de mon œil ; je rendois ses lentilles plus convexes, l'image de

la maiſon éloignée tombant ſur ces lentilles plus convexes, s'y rompoit davantage, portoit ſur ma choroïde un angle plus petit, une image plus petite.

Voici encore quelque choſe de plus extraordinaire ſur cette variation de la grandeur de l'angle viſuel, ou de l'image des objets.

L'hyver dernier j'étois à la campagne, il avoit fait la nuit une forte gelée & un peu de neige; le matin en ſortant de la chambre, tous les objets me parurent ſenſiblement plus petits qu'ils ne m'avoit paru la veille, j'en fus étonné; mais en réflechiſſant ſur cet effet, je me rapellai que longtems auparavant dans les tems ſecs & ſerains, j'avois ſouvent été frapé de voir les objets avec une précision où je ſentois confuſément qu'il y avoit quelque choſe de plus que de la précision; ces ſentimens confus ſont les premiers germes des découvertes; ceux-ci m'avoient préparé à remarquer dans l'expérience précédente, la diminution de la grandeur des images par la forte gelée & la neige, & quelques réflexions me firent bien-tôt aperçevoir que ma découverte étoit une ſuite néceſſaire de la nature de l'œil & des principes que je viens d'expoſer.

Les images petites dans mon œil ſont d'autant plus peintes que le diametre de l'œil eſt plus petit & que ſes humeurs ſont

LA VUE plus convexès : Pierre voit les objets plus petits que je ne les vois, s'il a les yeux plus petits, plus convexes que je ne les ai ; s'il y a des tems, des jours, de momens où j'aye moi-même les yeux aussi petits, aussi étroits, aussi convexes que ceux de pierre ; je verrai alors les objets aussi petits qu'il les voit, & plus petits que je ne les vois d'ordinaire.

C'est precisément ce qui arrive à des yeux qui sont frapés du froid de la gelée & de l'éclat de la neige ; l'un & l'autre en faisant une forte impression sur ces organes, y excite une forte contraction ; les yeux ainsi frapés s'apetissent en tous sens & sur-tout suivant leur équateur, par la contraction de l'iris & de la couronne ciliaire ; toutes les humeurs participent à cette sorte de condensation ; l'œil est donc plus petit, plus convexe, il reçoit donc un angle visuel plus petit, une image moins grande.

C'est cependant un grand hazard, que je me sois aperçu de cette diminution des images ; parce que toutes les images diminuant de même, il n'y a plus de régle de comparaison, & c'est ce qui fait que ce phénoméne n'est pas sensible, & que pour m'en apercevoir, il a fallu que j'eusse la grandeur des images de la veille bien presente à l'idée ; mais il n'est pas moins constant, dès que la figure de l'œil contribuë à la grandeur des

images que nous devons voir les objets plus ou moins grands, ſuivant que la température de l'air ou notre ſanté donnent plus ou moins de reſſors à nos fibres, plus ou moins de volume à nos humeurs; & qu'ainſi dans un tems chaud, mou, humide, couvert; dans une ſanté foible, languiſſante, dans certaines pléthores, l'œil étant alors plus relâché, plus dilaté, nous voyons les objets plus grands, & que dans un tems froid, ſec, ſerein, & dans une bonne diſpoſition des organes, nous voyons les objets plus petits, parce que toutes ces choſes donnent à nos fibres & à nos yeux plus de reſſort, plus de contraction, & aux humeurs moins de volume.

Depuis que j'ai fait cette découverte, & que je me ſuis mis en garde contre la régle de comparaiſon, je me ſuis même aperçu qu'un objet très-éclairé paroit plus petit, & qu'un objet éclairé foiblement paroit plus grand; la raiſon en eſt évidente, la lumiere vive met en contraction tout le globe de l'œil, la foible lumiere le laiſſe relâché, dilaté.

La ſeconde régle par laquelle nous jugeons de la grandeur & de la diſ-

Quelque ſûre, quelque géométrique que ſoit l'ouverture de l'angle viſuel, pour déterminer la grandeur abſoluë des images, elle ne pourroit cependant faire ſeule une régle pour juger de la grandeur des objets relativement à leurs diſtances diférentes; elle dé-

LA VUE.
tance d'un objet, eſt la confuſion ou la netteté de ſon image.

cidera bien entre deux objets à égale diſtance, lequel des deux ſera le plus grand; mais elle ne déterminera point ſeule cette diſtance des objets, ni par conſéquent leur grandeur qui diminuë à proportion de la diſtance. La raiſon de cette incertitude de l'angle viſuel, c'eſt que dans le même angle, fig. 1. p. 448. on peut mettre une ſuite d'objets de grandeurs diférentes, 2, 3, 4, 6, pourvû qu'on les éloigne à proportion de leur grandeur.

Toutes ces grandeurs, 2, 3, 4, 6, formeront donc dans l'œil le même angle, y auront une image également grande, quoiqu'ils ſoient tous inégalement grands.

L'angle viſuel, tout géometrique qu'il eſt, nous trompera donc, ſi nous ne le comparons avec les degrés de l'éloignement de l'objet. Une balle de paume vuë à la diſtance de quelques pouces, me donnera un angle viſuel auſſi grand qu'une tour vuë à cent pas, & par-là cette balle me paroîtra auſſi groſſe que cette tour, ſi la proximité de la balle ne me fait rabattre autant de ſa groſſeur aparente, que l'éloignement de la tour me fait ajoûter à la grandeur de ſon angle. Je mets donc chaque grandeur d'angle viſuel à ſa juſte valeur, par la comparaiſon que je fais de l'éloignement reſpectif des objets; mais par quelle régle jugeai-je de cet éloignement? par la *confuſion de l'image* même

contenuë dans l'angle visuel, ou par la *couche vaporeuse* que l'éloignement répand sur l'objet, & aussi par la longueur de langle optique formé par le concours des axes optiques de chaque œil.

Nous vous avons fait observer, p. 432. que quand on regarde un objet des deux yeux, les deux axes se réünissant sur cet objet. Quand cet objet est voisin, comme O, fig. 2, p. 421, l'angle formé par ces deux axes est fort court, ou très-ouvert, & les deux prunelles sont plus tournées l'une vers l'autre; au contraire, quand l'objet est éloigné, comme G, fut-il sur la même ligne que le premier, les prunelles s'écartent l'une de l'autre pour former un angle plus long, plus aigu, & l'on conçoit que dans un grand éloignement, les prunelles deviennent paralelles.

Nous sentons que ces mouvemens, ces situations des prunelles, des axes optiques varient suivant les distances des objets; nous sommes habitués à les distinguer, & dès-lors en voilà assez pour juger par eux de la distance des objets.

Je ne doute pas que la suite plus ou moins longue des corps diférens, situés entre les objets & nous, n'aide encore à ce jugement; mais le concours des axes optiques des deux yeux, est lui-même nécessaire pour bien distinguer cette suite de corps in-

La Vue.

terposés ; ainsi ces concours des axes & la longueur de l'angle qu'ils forment, est le premier principe de ce jugement : de-là vient que quand on ne voit que d'un œil, on ne distingue plus les distances, & qu'en y regardant même de très-près, nous ne sçaurions poser le bout du doigt sur un endroit qu'on nous désignera ; ce doigt même vous cache l'objet indiqué, & fut-il à un pied, le doigt y répond aussi juste que s'il n'en étoit qu'à une ligne ; mais si vous avez l'autre œil ouvert, celui-ci qui voit votre doigt & l'objet de côté, découvrira entr'eux un grand intervalle, s'ils sont distans d'un pied, il ne verra qu'un petit intervalle s'ils sont très-voisins, & par-là vous serez sûr de poser votre doigt juste sur l'objet désigné. Consultez les pag. 431 & 432.

Cause de la couche vaporeuse qui couvre les objets éloignés ; usage qu'en fait la peinture.

La confusion avec laquelle je vois un objet, est le second moyen par lequel je juge qu'il est fort éloigné. Cette confusion de l'image d'un objet éloigné vient de l'air, & des vapeurs, lesquelles éteignent une partie des rayons dont cette image est composée.

L'étroitesse du cône lumineux des objets éloignés, contribuë encore à cette extinction ; il est même étonnant qu'un si petit filet d'image puisse ne pas s'éteindre ; & s'éfacer entiérement à la rencontre d'une si prodigieuse quantité d'obstacles.

La confusion des objets éloignés est donc

un phénoméne des plus conformes aux loix de la Physique c'est même un fait que nous présente par tout la nature, & que personne n'ignore, il n'y a qu'à ouvrir les yeux; la peinture qui est le singe de la nature en ce genre, pour éloigner les objets dans la prespective, après la diminution qu'éxige l'angle visuel, couvre ces objets de la *couche vaporeuse* propre à l'espece d'éloignement; le degré de cette couche fait même une des circonstances les plus délicates de l'art. Dans un païsage, l'artiste me donnera sur la toile, un rat, & un chameau de la même grandeur, parce que le rat avec des couleurs frapantes, semblera sortir de la toile, & que le chameau à peine visible, paroîtra se perdre dans un lointain, où je perds moi-même l'idée de la toile qui le porte. Dans la nature, je vois par-dessus une muraille deux clochers égaux en grandeur; mais je vois l'un des deux avec cette confusion que donne l'éloignement, tandis que je vois l'autre très-distinctement jusqu'aux ornemens d'architecture, alors je juge ce dernier très-près de moi, & l'autre très-éloigné; & quoique leur image soit de la même grandeur, je décide cependant que le clocher éloigné est beaucoup plus grand que l'autre, & je le vois tel, parce que je sçai de l'expérience même que l'éloignement diminuë les objets, & qu'un objet éloigné qui paroit aussi grand

La Vue.

Comment le broüillard grossit les objets.

qu'un autre objet voisin, doit être beaucoup plus grand que ce dernier. C'est par cette même régle que l'œil trompe voit les objets plus grands dans les broüillards, & la lune à l'horison beaucoup plus grande que dans le reste du Ciel. Le broüillard, les vapeurs de l'horison en couvrant ces objets d'une couche vaporeuse, les font paroître plus éloignés qu'ils ne sont, mais en même-tems ils n'en diminuent pas le volume, & par-là ils sont cause que nous les imaginons plus condérables. Quand on se proméne par le broüillard, un homme qu'on rencontre paroit un géant, parce qu'on le voit confusément, & comme très éloigné, & qu'étant néanmoins très-près, il envoye une très-grande image dans notre œil : or l'ame juge qu'un objet très-éloigné qui envoye une grande image dans l'œil est très-grand ; mais ici on revient bien-tôt de son erreur, & l'on en découvre par-là l'origine ; car on est surpris de se trouver en un instant tout près de cet homme qu'on croyoit si éloigné, & alors le géant disparoit.

Pourquoi on voit la lune plus grande à l'horison qu'au midi.

C'est par le même enchantement que les vapeurs de l'horison nous faisant voir la lune aussi confusément, que si elle étoit une fois plus éloignée, & ces mêmes vapeurs ne diminuant pas la grandeur de l'image de la lune, mon ame qui n'a point l'idée de la grandeur réelle de cette planette, la juge une

LA VUE.

une fois plus grande, parce que quand elle voit un objet à 200 pas sous un angle aussi grand que celui d'un autre objet vû à 100 pas, elle juge l'objet distant de 200 pas une fois plus grand que l'autre, à moins que la grandeur réelle de ces objets ne lui soit connuë.

Le Pere Mallebranche suivi de presque tous les Physiciens, explique cette grandeur aparente de la lune à peu près dans les mêmes principes, mais il dit qu'on juge la lune plus éloigné à l'horison, parce qu'alors on voit entr'elle & nous une longue suite de montagnes, de vallées, de bois, &c. au lieu que dans le milieu du Ciel, on la croit seulement un peu au-dessus des clochers. Un mot détruit ce sistême; si l'on regarde la lune à l'horison par-dessus une muraille par un tuyau de papier, ou de lunette, on ne voit plus ces montagnes, ces vallées, &c. indices de son éloignement, & cependant on la voit toûjours plus grande. Il faut donc qu'il y ait entre la lune & moi, quand elle est à l'horison, quelqu'autre chose que ces vallées, & ces montagnes qui la grossissent, au moins à mon imagination; & que pourroit-ceêtre que les vapeurs de l'horison même.

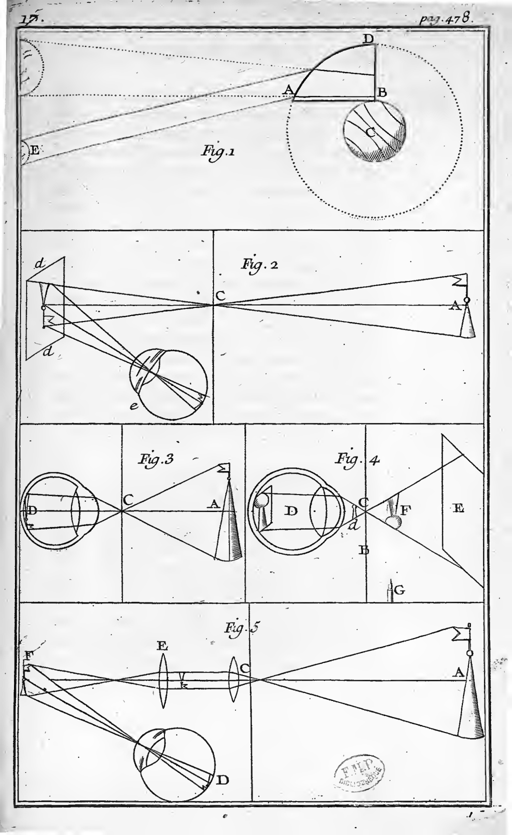
On a de tous tems attribué cet effet aux vapeurs, mais on pensoit que ces vapeurs grossissoient l'image de la lune, comme un

La Vue.

verre lenticulaire groſſit les objets: une obſervation aſtronomique a dérangé ce ſiſtême; l'image de la lune vuë par les grandes lunettes, & meſurée par le *nicrometre*, paroit auſſi petite à l'horiſon qu'au midi. Je m'en raporte aux Aſtronomes, ils ſont trop éclairés pour ſe laiſſer tromper par les lunettes; leur obſervation confirme mon opinion; cependant je ſuis de bonne foi, voici une expérience qui m'a fait croire que la refraction avoit quelque part à la grandeur de la lune à l'horiſon, on en fera l'uſage qu'on voudra.

Expérience ſur la refraction de l'atmoſphére de l'horiſon, par raport aux aſtres, & à l'augmentation de leur grandeur aparente dans cette région.

J'ai fait faire un vaiſſeau de verre A, B, fig. 1. figuré comme un quartier d'atmoſphere pris de niveau à la ſurface de la terre, C, ou ayant pour baſe une tangente de cette ſurface, je l'ai rempli d'eau. J'ai mis un écu en E, pour repréſenter les aſtres un peu au-deſſous de l'horiſon, & mon œil en B, qui eſt l'horiſon de ma machine; j'ai vû l'écu avant qu'il fut à la hauteur de cet horiſon, & je l'ai vû grandi conſidérablement, au lieu qu'en le mettant à l'endroit D, qui repreſente le midi, & mon œil en C, je voyois l'écu dans ſa grandeur naturelle; je le voyois ici dans ſa grandeur ordinaire, parce que ſon image tomboit perpendiculairement ſur mon atmoſphére artificielle, & parvenoit juſqu'à mon œil ſans ſe rompre, ſans être changée; je voyois l'écu avant qu'il fut à


D
A
B
C
E
Fig. 1
d
Fig. 2
C
A
d
e
Fig. 3
C
A
D
Fig. 4
C
D
F
E
d
B
G
Fig. 5
E
C
F
A
D

l'horison A B de ma machine, parce que son image tombant obliquement sur la surface de cette machine transparente, la refraction me l'aportoit avant que l'écu répondit perpendiculairement à cet endroit; l'écu me paroissoit considérablement grandi, parce que ses rayons étoient rompus en convergence, ainsi que l'exprime la figure. Les astres sont vûs sur l'horison, comme l'écu, avant qu'ils y soient réellement, cette même refraction qui les fait ainsi devancer par leurs images, ne les grossiroit-elle pas aussi, comme elle fait l'écu? cela me paroît une suite nécessaire des loix de la dioptrique; & en ce cas-là, cette cause pourroit fort bien concourir avec celle que j'ai donnée ci-dessus pour faire paroître la lune, & les autres astres plus grands à l'horison qu'en tout autre endroit du Ciel.

La troisiéme régle des jugemens de l'ame sur la grandeur & des objets, la distance est leur comparaison avec des grandeurs connuës.

Un troisiéme moyen sur lequel l'ame fonde ses jugemens de la grandeur, & de la distance des objets, est la connoissance que nous avons de la grandeur naturelle de certains objets & de la diminution que l'éloignement y aporte. Un couvreur vû au haut d'un clocher, me paroît d'abord un oiseau; mais dès que je le reconnois pour un homme, je l'imagine de cinq à six pieds, parce que je sçai qu'un homme a pour l'ordinaire cette hauteur; & tout d'un tems je juge par

LA VUE.

comparaiſon, la croix & le coq de ce clocher d'un volume beaucoup plus conſidérable, que je ne les croyois auparavant. C'eſt ainſi que la peinture exprimera un géant terrible dans l'eſpace d'un pouce, en mettant auprès de lui un homme ordinaire qui ne lui ira qu'à la cheville du pied, une maiſon, un arbre qui ne lui iront qu'au genou; la comparaiſon nous frape, & nous jugeons d'abord le géant d'une grandeur énorme, quoi qu'au fond il n'ait qu'un pouce.

Le jugement de la grandeur & de la diſtance des objets, eſt un art d'habitude; mais c'eſt toûjours un art, & ſes régles ſont réelles.

Quoique ce jugement ſoit conſéquent auſſi-bien que tous les autres, que l'ame porte ſur la ſituation des objets, ſur leur ſimplicité, leur diſtance, &c. cependant ils ſe font les uns les autres ſans raiſonner, parce qu'ils ſont tous fondés ſur une longue habitude de voir; par-là, ils dégénérent chez nous en une eſpéce d'inſtinct; les inſenſés, les enfans, les bêtes mêmes raiſonnent aſſez pour cela, dès qu'ils ont aſſez vécu pour avoir acquis cette habitude. * Cette circonſtance n'ôte rien à la néceſſité & à l'utilité des régles précédentes; elle prouve ſeulement que l'uſage répeté de ces régles forme en nous une facilité d'en tirer des conſéquences preſque ſans nous en apercevoir.

Toutes les habitudes ne ſont que cela,

* Obſervez en paſſant, que ce ſimple uſage de la vuë prouve encore que les animaux penſent, raiſonnent, jugent à leur façon.

c'est-à-dire, une facilité acquise par les actes répétés. Mais ces actes qui sont la base de l'habitude, supposent nécessairement des régles. On exécute ces régles avec peine avant d'avoir acquis l'habitude, & on les exécute sans peine, avec plus d'assurance, & comme machinalement, quand on l'a acquise : voilà toute la diférence.

Ainsi, quoique l'angle visuel soit tout géométrique, quoique la couche vaporeuse qui couvre les objets éloignés, soit toute Physique, & que la conséquence tirée de la comparaison des grandeurs connuës, soit de la meilleure Logique, le jugement, ou plûtôt l'estimation de la distance & de la grandeur réelle d'un objet, n'en est pas moins un art d'instinct qu'on a acquis par l'habitude, & la Logique ne sert plus là de rien. Ensorte que dans le cas où les yeux nous en imposent, soit par la difficulté de se servir des régles précédentes, soit par l'abus des régles mêmes ; alors les plus grands raisonneurs y sont trompés, comme les autres, & c'est-là en quoi consiste toute la magie de la peinture.

Mais d'où vient cette incertitude du plus beau & du plus utile de nos sens? Pourquoi en particulier ces erreurs de la vuë sur la grandeur, la situation, &c. des objets? C'est que la mesure du nombre des grandeurs & des distances, n'est pas l'objet propre de la vuë,

LA VUE.

mais celui du toucher, ou plûtôt celui de la régle & du compas. La vuë n'a proprement en partage que la lumiere & les couleurs. Le célébre Mr de Voltaire dans ses élémens de la Philosophie de Newton, p. 81, raporte une belle observation qui confirme les vérités que nous venons d'établir.

Personne assurément ne seroit plus en état de nous expliquer, comment se fait la vision, de nous dire la façon dont on connoit la grandeur, la distance, la situation, & la figure des objets, qu'un aveugle né à qui on procureroit la faculté de voir dans un âge où il pourroit exprimer ce qui se passe chez lui.

Observation singuliére qui confirme la doctrine précédente.

» Mais où trouver, dit l'illustre Auteur, » l'aveugle dont dépend la décision indubi- » table de cette question? Enfin en 1729, » Mr Chiselden, un de ces fameux Chirur- » giens, qui joignent l'adresse de la main » aux plus grandes lumieres de l'esprit, » ayant imaginé qu'on pouvoit donner la » vuë à un aveugle né, il proposa l'opéra- » tion * L'aveugle eut de la peine à y con- » sentir. Il ne concevoit pas trop que le » sens de la vuë pût beaucoup augmenter » ses plaisirs. Sans l'envie qu'on lui inspirât

* Cet aveugle étoit né avec une prunelle entiérement fermée, & l'opération consistoit à lui faire une ouverture à cette partie.

» d'aprendre à lire & à écrire, il n'eut » point desiré de voir. Il vérifioit par cette » indiférence, continuë Mr de Voltaire, » qu'il est impossible d'être malheureux par » la privation des biens dont on n'a pas d'i- » dée. Quoiqu'il en soit, l'opération fut fai- » te, & réussit. Ce jeune homme d'environ » quatorze ans, vit la lumiere pour la pre- » miere fois; il ne distingua de long-tems, » ni grandeur, ni distance, ni situation, ni » même figure: Un objet d'un pouce mis » devant son œil, & qui lui cachoit une » maison, lui paroissoit aussi grand que la » maison. Tout ce qu'il voyoit, lui sembloit » d'abord être sur ses yeux, & les toucher » comme les objets du tact touchent la peau. » Il ne pouvoit distinguer ce qu'il avoit jugé » rond à l'aide de ses mains, d'avec ce qu'il » avoit jugé angulaire, ni discerner avec ses » yeux, si ce que ses mains avoient senti » être en haut, ou en bas, étoit en effet en » haut ou en bas. * Il étoit si loin de con- » noître les grandeurs, qu'après avoir enfin » conçû par la vuë, que sa maison étoit » plus grande que sa chambre, il ne conce- » voit pas comment la vuë pouvoit donner

* Ceci confirme ce que nous avons dit, p. 417. que c'est par un raisonnement d'habitude que l'ame redresse les objets, & juge qu'une image qui est renversée dans le fond de l'œil, vient d'un objet extérieur qui est dans une situation droite.

La Vue.

» cette idée. Ce ne fut qu'au bout de deux » mois d'expérience qu'il pût apercevoir » que les tableaux repréſentoient des corps » ſolides, & lorſqu'après ce long tatonne- » ment d'un ſens nouveau en lui, il eut ſen- » ti que des corps, & non des ſurfaces ſeu- » les, étoient peints dans les tableaux; il y » porta les mains, & fut étonné de ne point » trouver avec ſes mains ces corps ſolides, » dont il commençoit à apercevoir les repré- » ſentations. Il demandoit quel étoit le trom- » peur, du ſens du toucher, ou du ſens » de la vuë.

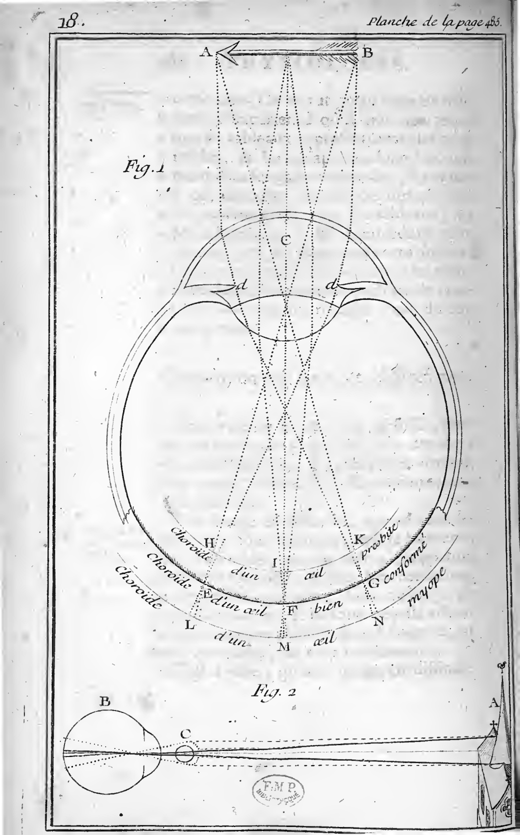
Comment on voit les objets diſtinctement.

Pour voir un objet *ſimple*, il ſuffit, comme on a vû, de diriger les axes des deux yeux ſur l'objet; pour le voir *diſtinctement*, ce premier mouvement eſt néceſſaire, mais il ne ſuffit pas.

Ce qui fait une image diſtincte.

Une image eſt diſtincte, quand tous les points du cône lumineux qui la forment, ſont raſſemblés dans la même proportion qu'ils ont ſur l'objet même, ſans confuſion, ni intervalle entr'eux, ſans mélange de rayons étrangers, & lorſque ce juſte aſſemblage de rayons n'affecte point l'organe, ni trop vivement, ni trop foiblement.

C'eſt-à-dire, qu'une image eſt diſtincte


A
B
Fig. 1
C
d
d
Choroïde
H
I
K
d'un
œil
presbite
Choroïde
E
d'un œil
F
bien
G
conformé
Choroïde
L
d'un
M
œil
N
myope
Fig. 2
B
C
A

quand tous les points de lumiere, & les nuances d'ombre qui la forment, ſont placés les uns auprès des autres, comme ils le ſont ſur l'original même, enſorte que pluſieurs de ces points ou de ces nuances d'ombre ne ſe réüniſſent pas en un ſeul, ou ne laiſſent pas entr'eux des intervalles qui ne ſont pas dans l'original, & qu'enfin leur impreſſion n'eſt pas diſproportionnée à la ſenſibilité de l'organe ; car l'un ou l'autre de ces défauts rendroit l'image confuſe.

Pour que tous les points d'un cône lumineux qui porte une image, tombent auprès les unes des autres, dans cette juſte proportion qui fait la diſtinction de l'image, il faut que la toile qui reçoit ces raïons ſoit ſituée juſte dans le degré d'éloignement E, F, G, fig. 1. du croiſement d, d, des pinçeaux lumineux, auquel degré d'éloignement ſe rencontre cette juſte proportion, cet arrangement exact des points lumineux, & des points d'ombre. Formons-nous une idée nette de cette juſte réünion des pinçeaux de lumiere à un certain point ; & pour cela, reſſouvenons-nous que chaque corps éparpille à la ronde la lumiere qui vient le fraper ; ainſi chaque pinçeau de lumiere qui touche un point du corps rebondit en s'élargiſſant toûjours, enſorte que ce point du corps fait le ſommet d'un cône que forme le pinçeau réflechi : Prenez

La Vue.

dans la fléche A, B, fig. 1. trois de ces points, ou de ces pinçeaux parmi le nombre prodigieux de ceux qui réfléchissent de la fléche, & forment des cônes à la ronde: à quelque distance que vous soyez placé, votre œil recevra un cône de chacun de ces points, & la base de ces cônes tombera sur votre œil; mais pour que vous ayez une image distincte au fond de l'œil, c'est-à-dire, pour que chaque pinçeau y soit réuni en un point, comme dans l'original qui l'envoye, & dans le même arrangement, il suffit que ces pinçeaux traversent l'œil, parce que la refraction en rompant beaucoup les rayons obliques, d, d, & ne rompant que peu ou point les autres rayons, C, c'est une néceffité que ces pinçeaux lumineux se réünissent en E, F, G, comme ils l'étoient sur l'objet A, B; les points E, F, G, forment donc le plan optique, le lieu où l'image est distincte. C'est donc-là où doit être placé la toile, le carton qui reçoit une image, & en particulier la choroïde; si elle est plus avancée en H, I, K, elle rencontrera le pinçeau encore élargi, & l'image sera confuse, parce que ces points lumineux élargis ne rendent pas tel qu'il est celui de l'original, & qu'étant encore dispersés ils sont mêlés avec les pinçeaux collatéraux qu'il faut concevoir à l'infini autour de ceux ci; si la choroïde, ou la toile est plus éloi-

gnée, comme en L, M, N, le point de réünion sera passé, la toile rencontrera le commencement d'un nouveau croisement des rayons, d'un nouvel éparpillement, d'une nouvelle divergence de chaque pinçeau, & par conséquent l'image sera encore confuse.

Ainsi depuis le croisement de tous les pinçeaux lumineux vers le cristalin d, d, où tous les rayons sont confondu comme en un tas, jusqu'au croisement nouveau de chaque pinçeau en L, M, N, il n'y a que les points E, F, G, où les pinçeaux soient réunis distinctement, & rétablis dans l'ordre qu'ils ont sur l'original qui les réfléchit.

La raison pour laquelle le point où l'image des objets voisins devient distincte, est plus éloigné du croisement des raïons, que le point où l'image des objets éloignés paroit nettement.

Ce point n'est pas le même pour un objet éloigné, & pour un objet proche; des rayons réfléchis par un objet voisin arrivent à l'œil plus divergens, plus écartés, leur cône forme un angle plus ouvert, ils doivent donc se réunir plus loin, & par delà le foyer du cristalin, jusques-là que si l'objet étoit trop près, ses rayons ne se réuniroient point du tout, & tomberoient paralelles au fond de l'œil; c'est pourquoi on ne voit pas un objet trop voisin de la prunelle, où l'on le voit fort confusément.

Les rayons qui viennent d'un objet éloigné, sont presque paralelles quand ils arrivent à l'œil: or de tels rayons, par les loix

de la refraction doivent réunir leurs pinçeaux au foyer, ou très-près du foyer naturel de l'œil & par conséquent bien plutôt que ceux des objets voisins.

Ajoûtons que des rayons réfléchis par un objet voisin, sont des traits lancés de plus près; ils ont d'autant plus de force que l'objet dont ils sont lancés ou réfléchis, est plus voisin; ils résistent donc d'autant plus à la refraction, les pinçeaux lumineux se réünissent donc plus loin. Au contraire, les rayons réflechis par un objet éloigné, sont affoiblis dans la longue route qu'ils parcourent, leur force se perd, s'éteint peu à peu comme il arrive à tout mouvement communiqué, ces rayons cédent donc plus facilement au pouvoir de la refraction, les pinçeaux se réunissent donc plûtôt. Les pinçeaux lumineux des objets voisins sont donc aux pinçeaux lumineux des objets éloignés, à peu près comme le rayon rouge est au rayon violet, c'est-à-dire que les pinçeaux des objets éloignés sont plus refrangibles. Ils doivent donc par toutes ces raisons, se réunir plûtôt, ou plus près du cristalin que les pinçeaux réfléchis des objets voisins. Ce n'est point ici une simple conjecture, un simple raisonnement Physique, Géométrique; c'est encore une expérience, un fait dont le yeux mêmes sont les juges.

Soyez dans une chambre vis-à-vis de la

fenêtre, faites pendre à cette fenêtre un cordon, un fil d'archal, &c. présentez à ces objets, du milieu de la chambre, un verre lenticulaire pour recevoir leur image, & en même-tems celle des objets du dehors de la chambre; tenez derriere la lentille un carton blanc, où ces images puissent aller se peindre à la renverse.

Vous observerez que quand les objets de dehors la chambre se peindront nettement sur le carton, l'image du cordon suspendu à la fenêtre y sera confuse, & comme une ombre élargie; si vous voulez avoir l'image distincte de ce cordon, il vous faudra éloigner la lentille du carton, & alors l'image des objets du dehors de la chambre sera confuse à son tour; si ensuite vous voulez voir distinctement l'image de ces objets du dehors, il vous faudra raprocher le carton de la lentille, ou la lentille du carton.

Mouvemens de l'œil pour voir distinctement les objets voisins, & les objets éloignés.

Les humeurs de l'œil font l'office d'une lentille, & la choroïde est la toile qui reçoit les images; il faut donc pour voir distinctement, que quand nous regardons un objet très-proche, il y ait plus de distance entre le cristalin & la choroïde, & que quand nous regardons un objet éloigné, le cristalin & la choroïde soient plus proches l'un de l'autre, sans quoi l'image est confuse.

C'est pourquoi quand on regarde un ob-

jet éloigné, l'œil s'accourcit, s'aplatit, le fond s'aproche de l'entrée pour aller au-devant du cône lumineux qui réunit ſes pinçeaux plus prés de leur croiſement.

L'aplatiſſement des humeurs ſuplée encore à la foibleſſe de ce cône ; en opérant une moindre refraction ; car plus une lentille eſt platte, moins elle rompt la lumiere.

Il ſemble que ces humeurs plus plattes devroient faire raſſembler les pinçeaux lumineux plus loin ou, avoir un plus long foyer, comme les verres objectifs plats ; cela ſeroit vrai, ſi l'aplatiſſement de ces humeurs étoit auſſi conſidérable que celui des objectifs ; mais comme il eſt modéré, il ne ſuffit pas même pour ſupléer entiérement à la refrangibilité des rayons : Il fait ſeulement faire aux pinçeaux lumineux une partie du chemin, & le fond de l'œil qui vient au-devant en a d'autant moins à faire. Vous ſentez combien ce concours contribuë à rendre cette mécanique aiſée. C'eſt un avantage que n'ont pas les lunettes dont les lentilles ſont ſolides, & que pour cela, on eſt obligé d'accourcir conſidérablement, quand on regarde des objets éloignés.

Ce petit aplatiſſement des humeurs de l'œil, fait encore que le cône total de lumiere y paſſe dans un plus grand angle, porte ſur la choroïde une plus grande image, par la même raiſon, que quand je mets une

lentille plus platte au trou de la chambre obſcure ; j'ai les images des objets extérieurs plus grandes, comme on a vû, p. 464 & 466.

Quand après avoir regardé un objet éloigné, & l'avoir vû de la grandeur qu'on vient de dire, on regarde enſuite un objet voiſin, l'œil de plat qu'il étoit, devient allongé, pour reculer la choroïde au point de la réunion des pinçeaux ; les humeurs ſont plus convexes, ils rompent davantage la lumiere, & cette plus grande refraction étoit néceſſaire pour raſſembler les pinçeaux lumineux très-divergens, très-forts, très-peu refrangibles de ces objets voiſins ; malgré cette grande refraction, ces rayons lancés de trop près l'emportent encore un peu ſur elle ; il leur reſte encore aſſez de ſupériorité pour reculer leur foyer, & la figure allongée de l'œil vient fort à propos pour l'aller recevoir, & achever ce que la convexité des humeurs a commencé, mais cette convexité lui épargne encore une partie du chemin.

Des humeurs plus convexes donnent des images plus petites, comme la lentille plus convexe le fait dans la chambre obſcure ; ainſi quoique les objets voiſins paroiſſent plus grands, parce qu'ils envoyent un plus grand angle dans l'œil, cependant cet angle n'eſt pas encore ſi grand qu'il ſeroit, ſi l'œil pouvoit s'allonger ſans rendre ainſi ſes hu-

LA VUE.

meurs convexes, les objets paroîtroient plus grands, s'il pouvoit s'allonger, & conserver ses humeurs plattes, comme elles le sont quand on regarde un objet éloigné. Les objets éloignés nous paroissent donc un peu plus grands, & les objets voisins un peu plus petits qu'ils ne nous paroîtroient, si les humeurs ou les lentilles de l'œil étoient toûjours de la même figure.

C'est pour cela que quand nous voyons un objet éloigné, pendant que nous avons les yeux fixés sur un objet voisin qui est vis-à-vis, l'objet éloigné nous paroît beaucoup plus petit & plus confus, que quand nous le regardions lui-même directement. Nous le voyons plus petit par les raisons raportées, pag. 469. nous le voyons confus ou rayonné, parce que la choroïde reculée n'est plus au point où ce foible cône se rassemble distinctement.

Œil Myope, ou qui ne voit bien que de trés-près.

De-là vient qu'il y a des gens qui ne voyent distinctement que les objets qui sont presque sur leurs yeux, parce que leur choroïde est naturellement trop éloignée du cristalin, pour que l'image distincte des objets éloignés puisse atteindre à cette choroïde; d'autres, au contraire, ne voyent distinctement que les objets très-éloignés, parce que leur choroïde est si près du cristalin que l'image des objets voisins n'est pas encore rassemblée quand le cône lumineux atteint la choroïde.

Œil Presbite, ou qui ne voit bien que de loin.

Les *Myopes*, ou ceux qui ne voyent que les objets très-voisins, ont la choroïde trop éloignée du cristalin, ou du croisement des rayons, ou parce qu'ils ont la cornée transparente trop saillante, le cristalin trop convexe, & que la réfraction trop forte fait croiser trop tôt les rayons; ou parce qu'avec une refraction ordinaire, ils ont le globe de l'œil trop gros, trop distendu, ou l'espace de l'humeur vitrée trop grand; dans ces deux cas, le point optique, ou l'assemblage distinct de l'image est en deçà de la choroïde; ainsi quand l'image tombe sur cette choroïde, elle est déjà décomposée, les pinçeaux sont déjà divergens, comme en L, M, N, fig. de la pag 485. Ces sortes de gens mettent leurs yeux presque sur les objets, afin d'allonger le foyer par cette proximité, & faire que le point optique atteigne la choroïde. Ils se servent encore avec succès d'un verre concave qui allonge le croisement des rayons, & le point où l'image est distincte; mais l'âge qui diminuë l'abondance des liqueurs, & l'embonpoint de l'œil, comme de toutes les parties, corrige ordinairement ce défaut.

Les *Presbites*, ou ceux qui ne voyent bien que de très-loin, ont la choroïde, H, I, K, trop voisine, du croisement, d, d, des rayons, ou parce qu'ils ont la cornée transparente, ou le cristalin trop peu convexes,

La Vue. ou bien que l'espace vitré est trop petit.

S'ils ont la cornée, ou le cristalin trop peu convexes, la refraction est foible, le croisement se fait très-loin, la réunion des pinceaux optiques de même ; ainsi le cône renversé atteint la choroïde en H, I, K, avant que les pinceaux soient réünis, avant que l'image soit formée distinctement, comme elle l'est en E, F, G.

Si la refraction & le croisement se font à l'ordinaire, & que l'apartement de l'humeur vitrée soit trop petit, trop court, ou aplati, la choroïde sera encore en deçà du point optique, & elle ne reçevra pas encore d'image distincte, si non celle des objets très-éloignés qui ont un foyer plus court, & qui demandent précisément une choroïde voisine du cristalin, comme l'ont ces yeux *presbites*; défaut ordinaire aux vieillards, dont toutes les parties se desséchent; ce défaut se corrige avec la lunette convexe, la loupe, la lentille, qui augmente la refraction, rend le croisement des rayons, & leur foyer plus court; mais c'est la seule ressource qui reste à ceux qui ont ce défaut; car l'œil *presbite* n'a point comme l'œil *myope*, l'avantage d'être corrigée par l'âge; le tems, au contraire, ne fait que le rendre plus mauvais.

Un œil bien conformé est donc celui dans lequel l'image des objets, à une moyenne

LA VUE.

diſtance, tombe diſtinctement ſur la choroïde, ſans que cet œil ſe faſſe aucune violence; ce qui ſuppoſe une figure des parties de cet œil réguliere, c'eſt-à-dire, réglée ſur cet effet; mais un bon œil eſt celui qui ajoûte à cette bonne conformation le talent de voir diſtinctement à toutes les diſtances, parce qu'il a la puiſſance de ſe métamorphoſer en œil *myope*, ou allongé, quand il regarde des objets très-proches, ou en œil *presbite*, ou aplati, quand il conſidére des objets très-éloignés.

Comment l'œil s'allonge pour voir les objets voiſins, & comment il s'aplatit pour les objets éloignés.

Cette puiſſance de l'œil de s'allonger, ou de ſe racouccir, ne peut réſider que dans ſes muſcles, & dans les fibres ciliaires qui environnent, & meuvent le criſtalin.

Quand on regarde un objet éloigné, on cligne les paupiéres qui ſemblent apuyer ſur la partie antérieure du globe pour l'aplatir; il ſemble encore que l'œil ſe retire dans le fond de l'orbite, par la contraction de tous les muſcles droits qui garniſſent ce fond de leurs ventres gonflés, & tirans par leurs aponévroſes l'hémiſphere antérieur contre ce fond, doivent aplatir l'un & l'autre par ſes poles, raprocher par-là la choroïde du criſtalin, & peut-être aplatir ce criſtalin lui-même.

Quand après avoir vû un objet éloigné, on regarde tout de ſuite un objet très-proche ſitué ſur la même ligne que le premier,

LA VUE. on ſent qu'il ſe fait intérieurement une révolution, un mouvement violent, quoiqu'on ne diſtingue dans le globe aucun mouvement extérieur; les paupieres ſe dilatent, l'œil ſemble s'avancer hors de l'orbite: preſſé latéralement, ou ſuivant ſon équateur par ſes muſcles, il s'aplatit ſuivant cette dimenſion, & s'allonge par ſes poles; la couronne ciliaire en même-tems ſe contracte, améne auſſi vers l'axe la portion du globe qui lui eſt attachée, & le criſtalin vers la prunelle; par-là elle contribuë d'autant à allonger l'œil, & à mettre une plus grande diſtance entre ſon fond & le criſtalin; peut-être même qu'en ſerrant celui-ci dans toute ſa circonférence, de concert avec la preſſion latérale de tout le globe par les muſcles, contribuë-t'elle auſſi à rendre cette lentille plus convexe. Le criſtalin n'eſt pas aſſez ſolide pour n'être pas ſuſceptible de ces changemens, & d'ailleurs le peu d'humeurs qui lubrifie l'intérieur de ſa tunique propre, donne aſſez de jeu à cette tunique pour changer ainſi la figure de ſa ſurface; ne peut-on pas ajoûter à ces preuves les obſervations de la page 467? Enfin il faut bien que le criſtalin & ſes fibres ciliaires ſoïent capables de tous ces mouvemens dans les animaux qui ont les premieres tuniques de l'œil abſolument ſolides & inflexible; tels ſont, par exemple, les yeux de la baleine

que des voyageurs Anatomiſtes qui en ont diſſequé, m'ont aſſuré être extérieurement durs, comme des billes d'ivoire; cependant ils m'ont aſſuré auſſi que la baleine voit très bien à toutes ſortes de diſtances, que ſans d'auſſi bons yeux, elle ne pourroit, ni donner la chaſſe aux autres poiſſons, ni éviter celle des pêcheurs avec autant de ſagacité qu'elle le fait; & que les opinions des auteurs ſur ſon poiſſon conducteur, eſt une fable; au reſte, s'il étoit vrai qu'elle eut la vuë courte, la raiſon en ſeroit toute trouvée, & prouveroit encore la néceſſité des mouvemens qu'on vient d'attribuer aux yeux; mais s'il eſt vrai que la baleine voit à des diſtances différentes, ſes yeux ſolides ne pouvant s'allonger, ni ſe racourcir, il faut bien que le criſtalin y ſuplée en s'avançant, ou ſe reculant, en devenant plus convexe, ou plus plat, par l'action des fibres ciliaires.

La violence intérieure qui accompagne l'action de ces fibres, eſt ce qui force le plus l'œil obligé de regarder un objet voiſin, & c'eſt en général ce qui fatigue tant les yeux de ceux qui regardent avec aplication, & long-tems; tels ſont ceux qui liſent beaucoup, parce que cette aplication ſupoſe une tenſion continuée des fibres ciliaires pour mettre & retenir l'œil, & le criſtalin dans les ſituations propres à voir diſtincte-

ment ; la prunelle, quand elle eſt excellente, nous donne un indice de cette contraction de la couronne ciliaire, par un petit reſſerrement ſympatique qu'elle doit à leur commune origine.

Effet du clignement des paupieres.

J'ai dit qu'on cligne l'œil pour regarder un objet éloigné, en comprimant l'hémiſphere antérieur du globe, & qu'on dilate les paupieres pour voir un objet de près, non pas que ces deux états des paupiéres ſoient abſolument néceſſaires pour donner au globe les figures qu'il doit prendre dans les deux cas propoſés, ces figures du globe ont d'autres cauſes plus puiſſantes, & l'on peut ſans déranger leurs effets, cligner les paupieres dans l'un & l'autre cas ; on le fait effectivement toutes les fois qu'on fait des efforts pour mieux voir, ſoit de loin, ſoit de près ; mais cette eſpece de clignement n'a aucun raport à la figure du globe ; tout ſon mécaniſme aboutit à retrecir les paupieres pour empêcher les rayons de tomber en trop grande quantité ſur la ſurface polie de la cornée, d'où ils réflechiſſent, s'éparpillent à la ronde, & nuiſent à la pureté des rayons qui entrent dans l'œil ; c'eſt pourquoi, machinalement nous clignons les yeux, afin de ne laiſſer preſque que le paſſage du cône de lumiere qui porte l'image, & afin que cette image ne ſoit point troublée, ſalie, ſi l'on peut dire, par des rayons étran-

gers ; c'eſt ainſi qu'on voit mieux un objet par un tuyau, qu'on ne le voit en plein air.

LA VUE.

Effet du reſſerrement & de la dilatation de l'iris.

C'eſt par un ſemblable artifice que l'iris qui eſt une partie continuë de la choroïde ſe reſſerre, quand celle-ci eſt frapée d'une lumiere trop vive; par-là elle laiſſe paſſer une moindre quantité de rayons qui affectant plus modérément cet organe, y produit une impreſſion plus diſtincte.

Au contraire, l'iris ſe dilate quand la lumiere eſt foible ; parce que la choroïde n'étant pas aſſez aiguillonnée par cette foible lumiere, elle laiſſe l'iris dans le relâchement; & ce relâchement même fait que l'iris plus large reçoit plus de moyens, & que la quantité de ces rayons répare en quelque ſorte leur foibleſſe, & produit une image auſſi diſtincte qu'il eſt poſſible.

Quoique les paupiéres ſervent comme l'iris, à conſerver le cône lumineux qui entre dans l'œil, plus pur, & à rendre les images plus nettes, cependant ſi on regarde une chandelle en aprochant les paupiéres ſi près l'une de l'autre, qu'elles ferment en partie la prunelle, & qu'elles interceptent une portion du cône lumineux qui y doit entrer ; alors on ne voit plus la lumiere nettement, mais avec de grands traits lumineux dirigés vers le haut & le bas de cette lumiere, & ces grands traits ſont les portions du cô-

LA VUE. ne réfléchies par chaque paupiére ; mais les paupiéres ne troublent ainsi la vuë que quand on les ferme exprès, comme je viens de dire, & encore l'objet n'a ces grands traits de lumiere qu'en dessus & en dessous. Ce sont-là des circonstances auxquelles n'a pas pensé un Physicien estimable par sa piété, * quand il a attribué les rayons des astres à cette réflection produite par les paupiéres, & qu'il a voulu ériger ce défaut en une perfection destinée par l'Être Suprême à embellir le spectacle de l'univers.

Pourquoi les astres sont entourés de rayons.

Il faut donc chercher ailleurs la cause des rayons qui environnent les astres.

Ces rayons sont de plusieurs sortes. 1°. On trouve autour du Soleil une espece d'atmosphere de lumiere, qui, à la vivacité près, ressemble à celui qu'on peut regarder à son aise autour de cet astre, & autour de la lune même, quand il y a dans l'air de certains broüillards.

2°. On observe encore dans les astres, sur-tout dans les étoiles, un certain mouvement tremblotant, qui fait que leur image change sans cesse de figure, & il paroît s'élancer de leur circonférence des traits, des angles lumineux.

3°. Enfin le Soleil en particulier; quand on le voit dans un ciel bien pur, paroit en-

* Mr Pluche, auteur du spectacle de la nature.

touré d'une atmosphére d'étincelles insuportables aux yeux.

L'atmosphere lumineuse qui environne le Soleil, n'est pas tout-à-fait une illusion de la vûë ; il est naturel que cet astre tout de feu ait au moins une atmosphere de lumiere très-pure & très-vive, & c'est cette atmosphere qui blesse nos yeux. * Les milieux que l'image du Soleil traverse pour venir à nous, augmentent peut-être encore l'aparence de cette atmosphere, puisque quand ces milieux deviennent plus grossiers, ils font paroître les images de tous les astres entourées d'une couronne de lumiere. Si vous mettez une toile fine entre votre œil, & la lumiere d'une bougie, vous verrez cette bougie entourée aussi d'une couronne lumineuse, parce que les fils de la toile que la lumiere de la bougie traverse, en écarte, en éparpille une partie hors du cône régulier que forme naturellement cette lumiere, & c'est cette partie de lumiere détournée, éparpillée autour de ce cône régulier qui fait la couronne qu'on y observe. La matiere éthérée, l'atmosphere de la terre font sur les images des astres, ce que la toile fine fait sur cette lumiere.

Sans mettre de toile devant une chandel-

* Le célébre Mr de Mairan établit cette atmosphere dans son Traité de la lumiere Zodiacale.

LA VUE. le, ſi vous la regardez de cent pas, vous la verrez entourée de rayons, de traits lumineux, parce que le filet de lumiere qui apporte cette petite image, ne peut conſerver ſa figure réguliere à travers un ſi long eſpace d'air; pluſieurs pinçeaux de la circonférence de ce petit cône ſont détournés, rendus plus divergens que les autres, & par ces petits écarts, ils forment ces traits, ces rayons qui environnent le corps de cette lumiere, le cône principal. S'il vous faut cent pas pour voir une chandelle rayonnée, il ne vous faudra que deux pieds pour voir dans le même état une étincelle, parce que le filet de lumiere de l'étincelle eſt d'une fineſſe & d'une foibleſſe extrême. Les étoiles ſont par leur éloignement de foibles lumieres vuës de très-loin, des étincelles, dont le filet lumineux ne peut conſerver ſa régularité juſqu'à nous. La Lune n'eſt pas entourée de rayons comme les petites planettes, parce que ſon cône lumineux plus vaſte réſiſte mieux aux milieux qu'il traverſe; ainſi ſon image arrive réguliere au fond de l'œil; les petites planettes vûës par de grandes lunettes, ſont auſſi ſans rayons, parce que les verres de ces lunettes raſſemblent les rayons éparpillés à la circonférence de l'image, la racommodent, la rendent réguliére.

Quant au mouvement tremblotant des

astres, il vient encore des milieux que leurs images traversent, non pas de ces milieux grossiers comme l'atmosphere, mais de milieux subtils, comme la matiere éthérée, & la matiere de la lumiere ; ces milieux qui remplissent, & composent les spheres célestes, sont sans cesse en mouvement, & le mouvement particulier à la lumiere, ou à son action, à sa fonction, comme lumiere, c'est le mouvement de vibration; les images du Soleil & des étoiles qui nous viennent à travers de toutes les spheres, doivent participer à tous ces mouvemens, & leur régularité doit en être altérée d'autant: Or cette altération est précisément le mouvement tremblottant qu'affecte le brillant des astres, sur-tout des étoiles dont les images ont plusieurs spheres à traverser. On a une ressemblance grossiere, mais assez fidéle de ce mouvement tremblotant, lorsqu'on regarde une étoile, ou le Soleil, reflèchis dessus une surface d'eau un peu agitée.

Quand la choroïde est affectée par une impression trop vive, on voit avec des étincelles; & même un coup reçu sur l'œil vous fait voir des étincelles, parce qu'il affecte vivement ces parties nerveuses; l'impression directe du Soleil sur les yeux, est assurément de celles qui affectent trop vivement ces organes, son image doit donc être accompanée, entourée d'étincelles, & c'est, avec

LA VUE.

l'atmoſphere lumineuſe, tout ce qu'on y remarque; car je ne ſçai où l'on a pu prendre les traits réguliers dont on l'a rayonné, ſinon dans l'imagination des peintres.

Pour ôter au Soleil tous ſes rayons, il ſuffit de le regarder par un trou d'épingle, ou à ſon couchant, ou dans un ſçeau d'eau, parce que l'impreſſion qu'il fait ſur la choroïde dans tous ces cas, eſt très-foible, & par conſéquent plus d'étincelles; il eſt alors preſque réduit à la condition de la Lune, dont la douce lumiere s'imprime nettement, & ſans fracas ſur la choroïde.

Terminons ce Traité de la vuë par l'explication de quelques phénomenes d'optique, dont les uns ont été obmis dans les articles où ils devoient être placés, & les autres ayant raport à pluſieurs articles, ſe trouvent ici dans leur place naturelle.

Suite des phénomenes de la viſion.

I.

Comment on voit renverſées les images des objets qui entrent dans

On a vû dans tout ce qui précéde, que les images ſe croiſent & ſe renverſent dans l'œil, comme dans la chambre obſcure; malgré ces renverſemens, ſi vous êtes dans une chambre obſcure, & que vous regardiez par le trou les objets extérieurs, vous

les verrez droits; cependant ces objets tombent renversés sur la cornée transparente, comme sur le carton qui sert à l'expérience de cette chambre; si l'œil les fait croiser encore, ils doivent se redresser: or des objets qui se peignent droits dans l'œil, doivent être vûs renversés; ainsi on devroit voir renversés les objets extérieurs qu'on regarde par le trou de la chambre obscure.

la chambre obscure, & pourquoi on voit ces mêmes objets extérieurs dans une situation droite, quand on les regarde par le trou de cette même chambre.

Nous voyons renversées les images peintes sur le carton d, d, de la chambre obscure, fig. 2. p. 478, parce que ces images renversées & réfléchies par le carton vers nos yeux, e, se croisent encore une fois dans ces organes, & vont se peindre dans une situation droite sur la choroïde; & ces images réfléchies se croisent encore dans l'œil, parce que leurs rayons sont paralelles ou convergents. Les objets extérieurs vûs immédiatement par le trou de la chambre obscure, seroient de même vûs renversés, si leurs images se croisoient aussi dans l'œil, mais c'est ce qui n'arrive pas; elles tombent dans le fond de l'œil renversées, figure 3, comme elles sont sur la cornée & sur le carton; parce que ces rayons immédiats, loin d'être paralelles ou convergents, comme les rayons réfléchis par le carton, d, d, sont extrêmement divergents; ensorte qu'il est impossible que les humeurs de l'œil puis-

LA VUE. ſent les faire croiſer encore; ces humeurs ne font que les raſſembler, comme le fait le verre convexe qu'on met au trou de la chambre, & rien de plus. Jettez les yeux ſur les figures 2, 3, p. 478. où ces vérités ſont exprimées. A, fig. 2, eſt un clocher vû par le trou, c, d'une chambre obſcure; d d, eſt ſon image peinte renverſée ſur le carton; les rayons réfléchis vers votre œil, e, s'y croiſent de nouveau & y redreſſent le clocher, c'eſt pourquoi vous le voyez renverſé. Dans la fig. 3. l'œil D regarde le clocher A, immédiatement par le trou C de la chambre; les rayons C D trop divergens ne peuvent plus ſe croiſer dans l'œil D, ainſi ils y peignent le clocher renverſé, comme ſi on le regardoit ſans être dans cette chambre, & par-là on le voit dans ſa ſituation droite.

Tout le monde ſçait que pour redreſſer les objets dans la chambre obſcure, il faut mettre au trou de cette chambre deux verres lenticulaires; ſçavoir le premier au trou même, C, fig. 5, le ſecond E éloigné du premier d'un peu plus de la diſtance des deux foyers de ces verres. Le premier verre, C, raméne les rayons divergens, C, vers la paralelle; le ſecond verre, E, reprend ces rayons paralelles ou preſque paralelles, il les fait croiſer de nouveau & redreſſe ainſi l'image en F; cette image pa-

roit droite à l'œil D, parce qu'étant réfléchie par cet œil, elle s'y croise & s'y renverse, comme si l'image venoit directement de l'objet A ; par conséquent, ni le premier verre, ni l'œil, ne sont pas capables de faire croiser les rayons, & de redresser les images au fond de l'œil, ainsi qu'on le voit fig. 3 ; ces images y seront donc renversées, & l'objet vû par le trou de la chambre, paroîtra droit.

I I.

Comment une épingle qui est dans une situation droite peut être vuë renversée ?

Le trou de la chambre obscure qui vous donne les objets renversés sur le carton, d, d, vous les laisse cependant voir au-dehors dans une situation droite ; mais voici une autre expérience, où au contraire, un objet droit posé devant & en dedans de ce trou, vous paroît être renversé & placé au-dehors de la chambre.

Sans vous transporter dans une chambre obscure, mettez devant votre œil D, fig. 4, p. 478. un carton noir B percé d'un trou, C, d'épingle ; placez vis-à-vis & par-delà ce trou un corps trés-éclairé, comme une feuille de papier blanc, E, éclairé d'un flambeau G : mettez ensuite une épingle d devant votre œil D ; vous verrez avec surprise l'épingle à la renverse, & de l'autre côté du trou en F : voici comme arrive ce renversement & cette transposition.

LA VUE.

Vous sçavez que les images des objets extérieures, en passant par le trou, C, fig. 2, 3, se renversent & se peignent ainsi renversés, ou sur le carton, d, d, ou dans l'œil D; il en est de même des images qui passent par le simple trou d'épingle, c, fig. 4. & qui vont se peindre dans l'œil, D; à l'endroit où l'épingle droite d est placée, les images sont déja renversées: or cette épingle se trouvant à la rencontre de ces images renversées, arrête les rayons qui lui répondent, & produit par conséquent dans ces images un défaut de rayons, une ombre de la figure d'une épingle; cette épingle au milieu de cette image renversée, est droite; l'image du papier, E, ira donc se peindre au fond de l'œil à la renverse, ayant en son milieu une ombre d'épingle dans une situation droite: or l'ame juge droits les objets qui sont renversés dans l'œil, & renversés ceux qui sont droits; elle verra donc les objets extérieurs E, dans une situation droite, & l'ombre de l'épingle renversée; elle verra de plus, cette épingle, ou plûtôt cette ombre d'épingle par-delà le trou en F, parce que cette épingle qu'elle voit, n'est véritablement qu'une ombre produite dans l'image des objets extérieurs E; cette épingle phantastique doit donc être raportée aux objets extérieurs E, & être vuë par-delà le trou.

III.

III.

LA VUE.

Pourquoi un charbon ardent tourné en rond vous fait voir un cercle de feu ?

Non-ſeulement on trompe l'œil ſur la ſituation des objets, en lui faiſant voir renverſés des objets qui ſont droits, ou droits des objets qui ſont renverſés, mais on le trompe encore plus ſouvent & avec moins d'art, tant ſur la ſituation que ſur la figure des objets, lorſqu'on lui fait voir un cercle de feu avec un ſimple charbon ardent tourné en rond, ou lorſqu'avec une corde de viole très-fine, on lui en fait voir une large, ou pluſieurs à côté les unes des autres, en excitant ſeulement des vibrations dans cette corde fine & unique.

Ces phénoménes dépendent de la durée de la ſenſation qu'un objet excite dans les nerfs, & de la promptitude avec laquelle ſon action ſe répéte. Qu'une étincelle nous brûle, la cuiſſon nous dure encore un moment après l'extinction de l'étincelle; l'impreſſion des ſaveurs & des odeurs nous reſte auſſi un certain temps, après que les objets ont ceſſé d'affecter l'organe; quoique la lumiere ſoit beaucoup plus ſubtile, ſon impreſſion ne laiſſe pas de ſubſiſter encore un certain temps après ſon action : or ſi l'action d'un objet recommence ſur un mammelon nerveux avant que ſa premiere impreſſion ſoit éteinte, les impreſſions ſeront continues comme ſi l'objet n'avoit pas ceſſé d'a-

La Vue. gir : or c'eſt ce qui arrive dans les cercles de feu qu'on produit en paſſant ſouvent & rapidement un charbon ardent ſur les mêmes traces ; ſes actions ſur les mêmes mamelons nerveux de la choroïde ſe ſuccédent ſi rapidement, que les impreſſions qu'elles y excitent ſont continues ; ainſi ayant dans l'œil un cercle continu d'impreſſion de feu, on voit néceſſairement un cercle de feu ; c'eſt ainſi que les baguettes d'un tambour, en ſe ſuccédant rapidement à battre cet inſtrument, font le bruit continu qu'on appelle *roulement* ou *roulades*. La corde de voile élargie ou multipliée par les vibrations, s'explique par le même principe.

Une lumiere qui parcourt rapidement un eſpace du ciel, y fait encore voir une lumiere continue ; parce que la ligne d'impreſſion vive qu'elle trace dans l'œil, s'y fait ſi promptement, que tous les points de cette ligne d'impreſſion ſubſiſtent enſemble un certain temps ; par conſéquent, on a dans l'œil une ligne entiére d'impreſſion de lumiere ; on doit donc voir une lumiere continue ; tels ſont ces météores que le vulgaire appelle *des étoiles qui filent*.

I V.

Obſervations ſur la viſion d'un

J'ai regardé un clocher éloigné d'un ſeul œil, & j'ai mis devant mon œil un fil d'ar-

chal moins gros, que ma prunelle n'eſt grande : j'ai vu le clocher malgré le fil d'archal, & comme à travers du fil d'archal, lequel me paroiſſoit comme une groſſe ombre qui répondoit au clocher ; cependant je voyois ce clocher en entier. Enſuite j'ai regardé le fil d'archal même, je l'ai vu diſtinctement ſans ombre & plus petit que l'ombre que j'en voyois en regardant le clocher; mais il n'étoit plus tranſparent, & tout petit qu'il étoit, il me cachoit une partie du clocher. Ce clocher, à ſon tour, que je voyois ſans le regarder à côté du fil d'archal, me paroiſſoit beaucoup plus petit que quand je le regardois directement.

objet éloigné & ſur celle d'un fil d'archal ſitué tout près de l'œil ſur la même ligne.

Quand je regardois directement le clocher, j'avois l'œil racourci, aplati par les pôles pour recevoir le cône lumineux au point optique, je le voyois diſtinctement, & de ſa grandeur naturelle; dans cet état, la choroïde étoit trop avancée pour le cône lumineux du fil d'archal, les pinceaux des mêmes points lumineux atteignoient cette choroïde avant d'être réunis, ils l'atteignoient encore ſéparés les uns de autres, & laiſſant entr'eux des intervalles vuides, de-là vient, que quand je paſſois le fil d'archal devant, ce fil me paroiſſoit comme une ombre élargie & tranſparente.

Je voyois le clocher à travers cette ombre, parce que la ſéparation des pinceaux

LA VUE.

lumineux du fil d'archal, laiſſoit des intervalles aſſez grand pour que la réunion des pinceaux optiques de clocher s'y fit diſtinctement.

Quand j'ai regardé le fil d'archal même, je l'ai vu diſtinctement & plus petit; parce qu'alors, j'ai allongé mon œil, j'a reculé ma choroïde au point où les pinceaux lumineux de cet objet voiſin alloient ſe réunir diſtinctement, & qu'en ce point les pinceaux ſont réduits dans un plus petit eſpace. Alors ce fil d'archal, quoique plus petit, me cachoit une partie du clocher, parce que les pinceaux lumineux du fil d'archal très ſerrés, ne laiſſoient plus d'eſpace à ceux du clocher qui leur répondoient, & qu'ils les effaçoient totalement; ce clocher vu à côté du fil d'archal, & ſans le regarder directement, paroiſſoit plus petit que quand je le regardois, parce que ſon image tomboit ſur mon œil devenu plus convexe pour voir le fil d'archal, & que cette figure de l'œil, faiſoit une grande réfraction dans cette image, qui en devenoit d'autant plus petite.

V.

Nouveaux phénomenes d'opti-

A ces obſervations qui regardent la diſtinction & la grandeur des images, j'en ajoûterai quelqu'autres très-ſingulières, auſ-

quelles ces premieres ont donné occasion.

En regardant le même clocher, il arriva que passant & repassant souvent le fil d'archal devant mon œil; je m'aperçus avec surprise, qu'à chaque fois que le fil d'archal passoit devant ma prunelle, le clocher paroissoit remuer & sauter, comme si j'eusse passé devant mon œil le verre d'une lunette; les montagnes qui étoient derriere le clocher, avoient le même mouvement que lui.

La Vue.

que. Objets grossis par l'interposition d'un fil d'archal ou d'un trou d'épingle.

En examinant la chose de plus près, j'observai que le seul cas où le clocher ne sautoit point, c'étoit lorsque j'attrapois un certain milieu très-étroit & très-difficile à garder; là l'image du clocher étoit un peu moins distincte, & elle me sembla élargie.

Je fus frappé de ces circonstances qui me faisoient trouver une espece de verre lenticulaire dans un fil d'archal; car je soupçonnai tout d'abord que le prétendu mouvement du clocher venoit de ce que le fil d'archal mis au milieu de son rayon, grossissoit l'image du clocher, & qu'étant passé ce milieu, & cette image élargie reprenant subitement son étroitesse ordinaire, le clocher par-là sembloit réellement se mouvoir, comme un objet devant lequel on passe un verre lenticulaire, paroît se rompre & se mouvoir.

Pour m'assurer de la réalité de cette conjecture, j'ajustai mon œil au clocher, de façon que l'image de celui-ci venoit à mon

LA VUE. œil, en rasant de très-près le côté de la fenêtre où je l'observois. Je passai encore mon fil d'archal, & je vis que quand il étoit dans l'axe visuel du clocher, celui-ci paroissoit plus près de la fenêtre, de quelque côté que vînt le fil d'archal, parce que l'image du clocher élargie par le fil d'archal, diminuoit d'autant l'intervalle que j'avois mis entre ces deux objets très-voisins; j'observai aussi que quand cette image étoit rétrecie par l'absence du fil d'archal, elle s'éloignoit d'autant de la fenêtre: c'est pourqnoi en faisant promptement ce que je venois d'exécuter avec lenteur, le clocher paroissoit sauter en s'aprochant, & en s'éloignant de la fenêtre.

Après cette confirmation de ma premiere conjecture, j'ai répété l'expérience dans un temps fort serain, elle m'a toujours réussi de même, & il m'est demeuré constant que le fil d'archal étant tenu fixe & bien juste au milieu du clocher, fait paroître celui-ci beaucoup plus gros, & comme double. Voici la cause physique de ce phénoméne singulier.

Ce milieu où l'image du clocher est confuse, plus grosse, & comme double, c'est lorsque le fil d'archal est justement dans l'axe de l'image du clocher; dans cette situation, le fil d'archal divise le cône lumineux qui porte cette image en deux parties égales, & il en intercepte le filet perpendiculaire, ce

qui contribue à rendre l'image imcomplette & confuſe.

La confuſion de l'image du clocher eſt tout ce qu'on peut attendre de l'interpoſition d'un corps tel que le fil d'archal ; cependant c'eſt ce qui y paroît de moins ſenſible à l'obſervateur, ſon agrandiſſement l'eſt beaucoup plus.

La confuſion eſt legere, donc le fil d'archal intercepte peu de rayons ; cependant la groſſeur du fil d'archal eſt telle qu'il devroit me cacher au moins tout le clocher ; car je vois une plaine entiere, dont le clocher ne fait pas la cent milliéme partie ; le fil d'archal a preſque une ligne d'épaiſſeur, ma prunelle par où paſſe l'image de toute cette plaine, n'a qu'une ligne & demie, ou deux lignes au plus, & le fil d'archal n'en eſt qu'à un pouce ; concevez donc un cône de lumiere, dont la baſe a plus de cent mille largeurs de clocher, & placez à un pouce de ſon ſommet une ligne d'opacité, & vous verrez quel angle cette ligne opaque portera ſur la baſe du cône, combien de clochers elle couvrira.

Il faut donc que la plus grande partie des rayons qui rencontrent le fil d'archal, n'en ſoit pas arrêtée, & éteinte ; car il s'en faudroit beaucoup, que je puiſſe voir le clocher ; il faut, au contraire, que ces rayons circulent un peu autour du fil d'archal, ou

LA VUE.

qu'ils se détournent de leur ligne droite pour s'accommoder a sa circonférence, à peu-près comme le feroit un filet d'eau, ou d'air; moyennant ce détour, notre œil aura presque toute l'image du clocher, & ainsi elle sera très-peu confuse.

Ce n'est pas tout, cette image du clocher me paroît grossie : or un instrument qui grossit une image, ne le fait qu'en rendant ses rayons convergens, ou au moins en les faisant croiser dans un plus grand angle; ainsi, puisque le fil d'archal grossit l'image du clocher; il faut nécessairement que comme sa demi-circonférence qui regarde l'objet, détourne & rend divergent les rayons du clocher, la demi-circonférence qui regarde l'œil, détourne aussi vers elle, & en convergence, ces mêmes rayons; il faut donc qu'il y ait dans toute la circonférence du fil d'archal une puissance quelconque, qui rassemble vers l'œil ces mêmes rayons, qu'elle a d'abord écartés; pour cela, il faut nécessairement que cette puissance applique ces rayons à la circonférence du fil d'archal, & qu'elle les oblige à suivre jusqu'à un certain point cette circonférence; en un mot, il faut que la circonférence du fil d'archal ait pour les rayons, une attraction toute pareille à celle qu'on observe dans le verre : or vous avez vu que cette attraction n'est autre chose qu'une im-

pulſion du fluide qui environne le fil d'archal, & qu'ainſi ces rayons ſont appliqués au fil d'archal, comme un filet d'eau eſt appliqué à un bâton, ou à une liſiere qu'on lui préſente.

Cette impulſion environnante fait donc tourner ces moitiés d'image autour du fil d'archal, & elle rend par-là l'image totale comme double; elle retient ces mêmes moitiés d'image autant qu'elle le peut contre cette circonférence, & cet effort produit un détour de ces rayons vers l'axe viſuel; par conſéquent, ces rayons ſe croiſeront plus promptement, & dans un plus grand angle, ainſi ils formeront une plus grande image.

Voilà donc des rayons réfractés en convergence, & un objet groſſi par un fil d'archal, comme par un verre lenticulaire, ce qu'on n'avoit pas encore, je crois, ſoupçonné juſqu'ici.

Non-ſeulement le cône lumineux étroit qui paſſeroit dans l'œil ſans le fil d'archal, ſe trouve ainſi raſſemblé en convergence; mais encore le fil d'archal ſe trouvant plus gros que ce premier cône, ſa ſurface doit attirer des rayons collatéraux, ou des portions d'un cône plus large, & ramener ce cône plus large en convergence dans le fond de l'œil, ce qui produit néceſſairement une image plus grande.

LA VUE.

Pour vous donner ce phénoméne, & son explication d'une façon plus sensible ; jettez les yeux sur la figure deux, page 485 ; les lignes noirs désignent le cône lumineux étroit qui porte l'image naturelle du clocher A, dans l'œil B, lorsque le fil d'archal n'est pas devant la prunelle, & l'on voit que ce cône naturel est bien plus étroit que ce fil d'archal, C ; les lignes ponctuées marquent non-seulement ce premier cône lumineux arrêté, & détourné par le fil d'archal, C, mais elles désignent encore des rayons collatéraux, plus écartés, lesquels sont attirés par le fil d'archal, & ramenés en convergence dans la prunelle, de la même façon qu'on a vu dans la planche de la p. 448, fig. 2, le verre lenticulaire rassembler dans la prunelle les rayons collatéraux g, h, qui n'y seroient pas entrés sans cette refraction, & par-là on voit que ce cône ponctué ainsi rassemblé dans le fond de l'œil B, y fait un plus grand angle, une plus grande image, que le cône de lignes noires qui est le naturel. Au reste, l'expérience réussit de même avec tout autre corps que le fil d'archal, pourvû qu'il soit aussi étroit.

Cette découverte qui dépend de l'inflexion des rayons vers la surface des corps, m'a conduit à plusieurs autres dépendantes du même principe. Par exemple, j'ai encore grossi des petits objets tels qu'une tête

d'épingle, en les regardant à travers un petit trou fait à une carte, de façon que l'image approchât assez de la circonférence du trou pour en être attirée & élargie. J'ai de plus remarqué, en regardant un objet bien isolé, tel qu'un charbon rouge au milieu des cendres, ou un charbon noir au milieu du feu, &c. que si l'on approche le doigt très-proche du cône optique qui aporte son image dans l'œil, cet objet paroît s'allonger vers le doigt, & aller comme au devant de lui, & que quand le doigt s'en éloigne, il paroît encore s'allonger pour le suivre jusqu'à un certain point. C'est par la même cause que les nuages qui passent devant le soleil, donnent différens mouvemens aux ombres des corps, & que quand ces nuages sont interrompus çà & là, ces ombres paroissent comme danser; cet effet est sur-tout sensible dans les ombres que forme le plomb des vitres. C'est encore à cette espéce de réfraction des rayons par le fluide qui environne les corps, que j'attribue en partie les couleurs d'arc-en-ciel que m'a données une épingle très-fine que j'ai mise près de mon œil, & sur laquelle j'ai fait tomber obliquement la lumiere d'une bougie.

Objets élargis & attirés par la proximité de la surface des corps.

Couleurs de l'arc-en-ciel produites par une épingle.

Il est tems de finir les articles sur les sens, peut-être même trouvera-t-on que nous aurions dû le faire plutôt, & que nous avons bien passé les bornes que nous nous

LA VUE.

étions prefcrites; mais comment réfifter au torrent des chofes curieufes qui s'offrent en foule dans ces articles, & combien n'en ai-je pas encore laiffé paffer à regret, retenu par ces mêmes bornes trop étroites. La nature & le mécanifme des fens font la matiere la plus intéreffante de la Phyfique, ce font nos moyens de correfpondance avec le refte de l'univers; c'eft pourquoi cette partie de la Phyfiologie eft fi liée avec toutes les parties de la Phyfique, qu'il n'eft guéres poffible de traiter la premiere fans effleurer au moins les autres.

Nos fens font nos moyens de correfpondance avec le refte de l'univers.

Je vous ai déja fait remarquer que ce commerce entre l'univers & nous, fe fait toujours par une matiére qui affecte quelqu'organe, & que depuis le toucher jufqu'à la vue, cette matiére eft de plus en plus fubtile, de plus en plus répandue loin de nous, & par-là de plus en plus capable d'étendre les bornes de notre commerce; des corps, des liqueurs, des vapeurs, de l'air, de la lumiere; voilà la gradation de ces correfpondances, & les fens par lefquels elles fe font, font nos interprétes, nos gazetiers; vous avez dû obferver que plus ces nouvelles viennent de loin, moins elles font fûres, fuivant la coûtume des relations de voyages de long cours; le toucher qui eft le plus borné des fens, eft auffi le plus fûr de tous, le goût & l'odorat le font encore

LA VUE.

assez ; mais l'ouie commence à nous tromper assez souvent; pour la vue, elle est sujette à tant d'erreurs, que l'industrie des hommes qui sait tirer avantage de tout, en a composé un art d'en imposer aux yeux; art si admirable, & poussé si loin par les peintres, & même par ceux de l'antiquité la plus reculée, que nous y aurions peut-être perdu à avoir des sens moins trompeurs.

On ne fait que deviner quand on n'a pas les sens pour guides.

Nos sens sont sujets à mille erreurs, & cependant nous ne savons que ce qu'ils nous apprennent, ou ce qu'ils nous donnent occasion de deviner, par comparaison avec ce qu'ils nous montrent ; par exemple, la lumiere, fluide particulier qui rend les corps visibles, nous fait conjecturer un autre fluide qui les rend pesans, un autre qui les rend électriques, ou qui fait tourner la boussole au Nord, &c. & nous tâchons de deviner la figure & le mouvement de ces matiéres imaginées ; voilà bien des conjectures de suite, & vous ne doutez pas que ce que les sens nous montrent, ne soit encore tout ce que nous savons de mieux.

Le petit nombre & l'incertitude des sens fait notre ignorance.

Jugez par là des bornes étroites, & du peu de certitudes de nos connoissances, qui consistent à voir une partie des choses par des organes trompeurs, & à deviner le reste. D'où vient, direz-vous, cette nature si bonne, si libérale, ne nous a-t-elle pas

LA VUE.

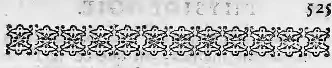
donné des ſens pour toutes ces choſes que nous ſommes contraints de deviner; par exemple, pour ce fluide de la peſanteur, pour celui qui remue la bouſſole, pour celui qui donne la vie aux plantes, aux animaux, &c.? C'étoit bien le plus court moyen de nous rendre ſavans ſur tous ces effets de la nature, qui deviennent ſans cela des miſtères; car enfin, les cinq eſpeces de matieres qui ſont comme députées vers nous des états du monde matériel, ne peuvent nous en donner qu'une legére idée; imaginez-vous un ſouverain du monde, qui n'auroit d'autre idée de tous les peuples, que celles que lui donneroient un Français, un Perſan, un Egyptien, un Créole, qui tous quatre ſeroient ſourds & muets; car c'eſt ainſi, tout au moins, que ſont toutes ces eſpèces de matières: Il eſt vrai que la Phyſique moderne a fait des prodiges d'invention pour interroger ces députés; mais quand on ſuppoſeroit qu'ils diront un jour tout ce qu'ils ſont eux-mêmes, il n'y a pas d'apparence qu'ils diſent jamais ce que ſont tous les autres peuples de matiére dont ils ne ſont pas.

Le bon uſager des ſens ſuffit à notre bonheur.

Mais prenez garde auſſi que des ſens plus multipliés que les nôtres, ſe fuſſent peut-être embaraſſés, ou que l'avide curioſité qu'ils nous euſſent inſpirée, nous eût

donné plus d'inquiétude que de plaisir : le bon usage de ceux que nous avons, ne suffit-il pas à notre bonheur ? Consolons-nous donc en philosophes, de la privation de ces richesses imaginaires, en usant bien de celles dont nous jouissons : Voilà notre destination, la volonté de l'Être suprême, & le but de la bonne philosophie.





REMARQUES,

Corrections & Additions concernant le Traité des Sens.

PAge 202, *lig.* 27.

L'Homme est bien, mais pourtant.....

Lisez, L'Homme est bien, cependant il pourroit être mieux:

Il n'a pas épuisé la puissance des Dieux.

REMARQUES.

C'est-à-dire, si le Créateur, en formant l'homme, n'avoit eu en vue que de lui donner un plus grand nombre de perfections, s'il l'eût pétri de ses propres mains à cette intention, ou s'il eût ordonné expressément un méchanisme formateur propre à lui donner un plus grand nombre de sens, un plus grand nombre de fonctions, de commodités dans ces fonctions, ou enfin si, en les faisant dépendre du méchanisme général, il en eût voulu choisir un où ces nombreuses perfections de l'homme se fussent trouvées, en y sacrifiant celles de quelques autres parties de ses ouvrages, certainement il l'eût fait;

Le toucher.

mais sans doute que ces vûes particuliéres nous étoient inutiles, ou que ce sacrifice eût entraîné un plus grand nombre d'inconvéniens, & que ce systême n'eût pas été le meilleur.

Organe du Toucher parfait.

Page 209, *lig.* 9. Je forme ici le corps réticulaire des lambeaux de la premiére tunique des nerfs. Il faut y ajoûter... que le suc des houpes nerveuses, qui s'épanche sur ce plancher, y forme le corps muqueux, qui fait un tout avec lui, & qui ne sont appellés l'un & l'autre réticulaire, que quand ce corps muqueux se trouve percé comme un rézeau pour le passage des mammelons nerveux. Dans la langue du bœuf, cette structure du corps muqueux réticulaire est palpable.

Cette limphe muqueuse est blanche chez les Européens, & c'est elle qui donne cette couleur à leur peau; dans les Negres, elles est jointe à une encre, ou à un œthiops animal, dont j'ai expliqué la nature & la formation dans mon Traité de la Couleur de la peau humaine.

Pag. 222, *lig.* 17, par; *lisez*, de.

Pag. 225, *lig.* 23. Le nerf de la neuviéme paire, la branche linguale du maxillaire inférieur, & la petite portion de la huitiéme paire se portent à la langue. Les ramifications d'une partie de ces nerfs, & surtout du lingual maxillaire, qui paroît plus parti-

culiérement destiné à l'organe du goût, étant parvenues à la surface de la langue & dépouillées, &c.

Addition à la *pag.* 226, *ligne* 16. Le célébre Albinus a trouvé les mammelons nerveux de la langue, composés d'une collection de petits cilindres, que les Botanistes appellent, dans les fleurs, des *étamines*, & qu'Albinus nomme ici, *étamines-gustatives*. On voit bien que ces étamines ne sont que des filets, dans lesquels se subdivise le brin de nerf destiné à faire la houpe nerveuse; & ce que nous appellons une *houpe*, soit à poudrer, soit à placer sur le bonnet quarré des Ecclésiastiques, n'est-elle pas aussi une collection d'un grand nombre de filets de soye? Ainsi ces deux noms me paroissent très-synonimes.

M. Auran, Anatomiste de l'Hôpital de Strasbourg, qui a scrupuleusement suivi & examiné ces mêmes organes, a trouvé que ces mammelons différent en diametre, comme en longueur; qu'ils sont fort longs aux environs du trou borgne, jusqu'à la hauteur du frein, en suivant le milieu de la langue, & qu'ils vont en diminuant vers la circonférence; que quant au volume, les plus gros sont les plus courts.

Il distingue dans le mammelon deux choses, son centre & sa circonférence.

Le *centre du mammelon* est rougeâtre;

Le Goust.

Remarques.

Corrections & additions.

LE GOUST.

Remarques.

Corrections & additions.

ſphérique, c'eſt l'extrêmité de l'étamine, & par conſéquent des nerfs & des vaiſſeaux liquoreux, compagnons des nerfs; & M. Auran, en examinant cette ſtructure au ſoleil & à l'aide des verres, ſur une langue vivante, a vu que cette couleur rubiconde vient de la réunion de pluſieurs points rougeâtres, que M. Albinus ſoupçonnoit déja venir des vaiſſeaux ſanguins, & être des artérioles ſuivies de veines, ou au moins de vaiſſeaux excrétoires; ces vaiſſeaux remplis, dilatent, ſelon lui, ces étamines ou filets des houpes nerveuſes; & déſemplis, ils les laiſſent affaiſſer.

Ces points rougeâtres ſont ſéparés les uns des autres par des cloiſons blanches, que je crois être les cloiſons du filet nerveux, compoſé de la pie-mere, dont les nombreuſes duplicatures ſont connues. Tout cet appareil nerveux & vaſculaire s'éleve de deſſus une baze, que M. Auran donne pour un tégument de la langue, & que je crois être ce plancher nerveux que j'ai reconnu dans tous les organes des ſens, & que je regarde comme une production de la duremere, dont ſe dépouillent les nerfs qui vont former les mammelons. Chaque mammelon a pour guaine le *périgloſſe* ou l'épiderme de la langue.

La *circonférence du mammelon* eſt faite d'une enveloppe ou guaine blanchâtre, que

M. Auran appelle *houppe coronaire* des mammelons gustatifs; cette guaine tient ensemble tous les filets ou les étamines qui composent le mammelon, & elle envoye dans l'intérieur du mammelon des cloisons de même couleur, qui en tiennent tous leurs faisceaux en situation: cette structure me paroît être une suite de celle des nerfs, qui ne sont que des faisceaux de filets de la pie-mere, contenant le suc nerveux, & réunis par des guaines que leur donne la même méninge, ou seule ou recouverte de la dure-mere, dont cette guaine coronaire peut être une seconde lame, la premiére ayant été employée au plancher nerveux qui fait la baze de toute cette organisation.

Remarques.

Corrections & additions.

La partie supérieure de cette guaine, continue M. Auran, est spongieuse; ensorte que, quand elle est gonflée d'humidité, elle forme un bourlet coronaire, qui découvre l'extrêmité du mammelon; mais lorsqu'elle est privée de cette humidité, elle s'allonge au-delà de l'étamine, & la renferme, comme le prépuce couvre le gland: un astringent, un instrument qui ratisse la langue, la met dans cet état. Alors l'extrémité de cette guaine paroît hérissée de petits poils ou de filamens; je les croirois des rides de cette espéce de prépuce; car l'humidité, en les

Le Goust.

Remarques.

Corrections & additions.

gonflant, les raméne à la circonférence, & les fait disparoître.

Cette partie spongieuse de la guaine des mammelons, est toute propre à s'imbiber des sucs savoureux, & à les attirer, comme l'éponge attire l'eau; & c'est dans ces éponges que demeurent ces sucs qui nous conservent le goût des alimens, pendant un certain temps, après les avoir mangés.

Par-là les mammelons du milieu de la langue, plus longs, plus fournis de ces guaines, conservent plus long-temps ce goût, mais ils sont aussi d'abord plus long-temps à en être affectés, tandis que ceux de l'extrémité & de la circonférence, plus à nud, pour ainsi dire, sentent dans l'instant & vivement, les sels savoureux, mais ne peuvent garder long-temps les sucs qui les charient.

La langue essuyée, commence à s'humecter par le plancher qui porte ces mammelons; & l'humidité gagne peu-à-peu ceux-ci.

Nous avons dit (p. 225), que l'enveloppe nerveuse de la langue formée par le dépouillement de la premiere tunique des nerfs, & sur laquelle s'élevent les mammelons, contribue aussi à la sensation. Monsieur Auran reconnoît cette sensation, mais il prétend que ce n'est point celle du goût, c'est une sensibilité pareille à

celle des levres, du palais, du pharinx, &c.

La région du trou borgne & de la racine de la langue, couvre une couche glanduleuse, composée de deux espéces de cet organe. L'une solide située près de ce trou, & découverte par M. Auran, est la source d'une limphe subtile qui en sort par une multitude de pores, qui s'ouvrent autour de la baze des gros mammelons, qui s'y trouvent. L'autre espéce folliculeuse, placée à la racine de la langue, donne une limphe mucilagineuse.

LE GOUST.

Remarques.

Corrections & additions.

C'est la petite portion de la huitiéme paire, qui fournit aux mammelons de cette classe.

Cette fonction de la petite portion de la huitiéme paire peut fournir l'explication des nauzées que causent des alimens désagréables, & les corps étrangers passés sur la racine de la langue : car la vraie huitiéme paire va au pharinx, à l'œsophage & à l'estomac.

Page 232, *ligne* 3, dans la membrane pituitaire, *ajoutez*...... qu'il forme en même temps par l'expansion de ses tuniques.

Ibid. lig. 17... au-dessous des mammelons... *effacez & substituez*, & jointes à des secretoires liquoreux.

Ibid. derniere ligne, éternuement; *ajoûtez*, la maxillaire supérieure lui donne aussi plusieurs filets, tant de la branche spheno-ma-

L'Odorat.

Remarques.

Corrections & additions.

xillaire, que du cordon ptérigordien. Quant au rameau nazal de l'ophtalmique, il ne se borne pas à l'organe de l'odorat. M. Nicolaï, Professeur de Strasbourg, l'a suivi jusques dans les tégumens du bout du nez. (*Commerc. litt.* 1732. *hebd.* 32.) & M. Auran, Anatomiste de la même Ville, l'a conduit sortant de dessous les os du nez, coulant sur le cartilage qui acheve cet organe jusqu'à son extrémité, d'où il se réfléchit dans la face interne des narines, & à la cloison nazale. Ces découvertes peuvent rendre raison de la sensation piquante ressentie au nez, par l'application de la moutarde & des liqueurs fortes sur la langue, le linguale maxillaire, principe de la plûpart des mammelons savoureux, étant une branche de la cinquiéme paire, comme l'ophtalmique, qui donne le nerf nazal. Le chatouillement importun, que sentent dans le nez les enfans vermineux, peut de même s'expliquer par les anastomoses de cette cinquiéme paire avec l'intercostal qu'irritent les vers contenus dans les intestins.

Page 255, *lig.* 24, *ajoûtez* ; je connois plusieurs personnes qui ont le même talent.

Remarques. Diverses observations prouvent que l'air n'est pas seulement le véhicule des odeurs, mais encore qu'il contribue à leur efficacité, comme à celle

des saveurs, en aidant au développement des sels qui en sont les principes ; il est d'expérience que l'odorat est affoibli sur les hautes montagnes, & que les substances qui ont le plus de saveur, sont presqu'insipides sur le Pic de Teneriffe. Le seul vin de Canarie y conserve toute la sienne. *Journées Physiques, tom. I, pag.* 37. On verra à l'article du Sens de la Vue, des preuves frappantes de l'inefficacité de l'air trop subtil, ou de la nature du feu qu'il contient, pour remuer les sucs & les liqueurs en général ; d'où nous concluons d'avance, qu'il n'est pas étonnant que cette puissance ait lieu sur les sucs savoureux & sur les vapeurs odorantes. L'exception en faveur du vin de Canarie vient, sans doute, de ce qu'il contient lui-même suffisamment de ces principes actifs, de ce feu, dont les autres sont moins pourvus.

L'Odorat.

Remarques.

Corrections & additions.

Pag. 260, *lig.* 7 ; à notre atmosphère ; *ajoûtez*, personnelle.

Page 262, *dernière ligne*, l'une de l'autre; *lisez*, les unes des autres.

Page 263, *lig.* 26 ; l'unisson est le premier & le plus parfait des accords.

Remarque. Il est tel physiquement parlant, mais les Musiciens ne le regardent pas comme un accord.

Page 265, *lig.* 1 ; vous allez, *ajoûtez*, à sa rencontre la toucher dans un sens contraire

L'Ouye. Remarques. Corrections & additions.

à sa direction.... *Vous arrêterez la boule....* Ainsi effacez la demi-phrase qui est à la place de ceci.

Page 266. REMARQUE. Le systême exposé dans cette page est du célébre M. de Mayran.

Page 277, *lig.* 13, l'autre bascule ouvre la seconde grotte & facilite les ondulations de l'air intérieur.

REMARQUE. Tout le monde sait que la baze de l'étrier est attachée à la fenêtre ovale par une membrane: ainsi quand je dis que cette baze ouvre la seconde grotte, qui est le vestibule du labyrinthe, j'entends que cette baze ramenée vers la quaisse, tend la membrane qui l'attache à la circonférence du trou ovale, & par-là donne plus de facilité aux rayons sonores de se communiquer par les vibrations de cette membrane à l'air intérieur du labyrinthe.

Sur l'usage des osselets: *Voyez* le volume de la théorie de l'Ouye, où ce sujet est amplement traité.

Page 280, *lig.* 9; l'un de ces appartemens, (de l'Ouye) est appellé le labyrinthe, & l'autre le limaçon.

Dans la théorie de l'Ouye, je compose le labyrinthe du vestibule, des canaux demi-circulaires, & du limaçon, & je crois ce parti préférable.

Page 281, *lig.* 22. Or la spirale est dans

les méchaniques, la ſeule machine propre à donner cette gradation inſenſible.

L'Ouye.

Remarques.

Corrections & additions.

Remarque. La ſeule, c'eſt trop dire : le clavecin, le pſaltérion, tous les inſtrumens à corde de cette eſpéce, peuvent donner cette gradation inſenſible des tons, & ne ſont plus des ſpirales. On verra dans le volume de la théorie de l'Ouye, que la membrane du tambour, les canaux demi-circulaires, ont auſſi cette propriété.

Pag. 285, *lig.* 8, laſcive; *liſez* encore.

Ibid. lig. 12. » Le pouvoir de la muſique » eſt ſi grand, qu'un jour Stradella, célébre » violon de Naples, exécutant un morceau » de muſique à Veniſe, fit une ſi vive im- » preſſion ſur une jeune Demoiſelle, qu'il » ravit d'abord ſon cœur, bientôt après ſa » perſonne, & s'enfuit avec elle à Rome. » Un Gentilhomme, tuteur de la Démoi- » ſelle, outré de ce rapt, excite un jeune » homme, qui la recherchoit en mariage, » à laver dans le ſang du raviſſeur, une in- » jure qui leur étoit commune. Cet amant » arrive, s'informe où il pourra joindre ſon » rival, apprend qu'il doit jouer tel jour » dans une Egliſe : il s'y rend, entend » Stradella, & ne penſe plus qu'à le ſauver : » il le fait même avertir ſecretement de s'é- » vader, & il écrit au Gentilhomme, que » lors de ſon arrivée, Stradella étoit parti.

» Palma ſurpris chez lui par un de ſes

L'OUYE. Remarques. Corrections & additions.

» créanciers, qui vouloit le faire arrêter, » chante une arriette qu'il accompagne de » ſon clavecin, attendrit ſon créancier au » point que celui-ci lui prête une autre » ſomme. Journal Encyclopédique. Avril 1762, *pag.* 98.

Page 285, *lig.* 19. REMARQUE. Je traite ici la muſique Italienne de *caſcades plus étonnantes que touchantes.* Ce n'eſt pas mon intention de blâmer toutes les eſpéces de muſique Italienne, j'en ſai de délicieuſes; je n'en veux qu'à celle qui ne conſiſte que dans ces caſcades, & dans les difficultés ſurmontées.

Le ſeul plaiſir que cauſe celle-ci, c'eſt de voir que le Muſicien ſe tire de ces difficultés: mais ce plaiſir bien médiocre eſt toujours accompagné de la crainte qu'il n'y ſuccombe. C'eſt un Danſeur de corde, un voltigeur, que je n'admire que parcequ'il ne s'eſt point caſſé le col, mais qui m'a tenu dans l'effroi tout le temps qu'ont duré ſes exercices. On conviendra que la peine paſſe le plaiſir; à l'égard des caſcades, des ricochets, inflexions redoublées de la voix, & autres gentilleſſes de cette eſpéce, ce ſont de petites folies qui, placées à propos, peuvent reveiller les auditeurs & plaire, c'eſt le, *dulce eſt deſipere in loco*, d'Horace: *C'eſt une choſe agréable d'être fou en temps & lieu.* Mais à mon gré, rien n'eſt plus inſup-

portable que ce genre continué : & ſi leurs partiſans traitent par mépris la muſique Françoiſe de *monotonie*, on peut bien leur ripoſter que cette muſique Italienne eſt une vraye *monofolie*, un délire perpétuel & affligeant pour des oreilles ſages & de bon goût ; auſſi tout Paris s'eſt-il accordé à donner l'épithéte de bouffonne à cette muſique. N'étoit-ce pas profaner notre théâtre lyrique, que de donner de pareilles ſcénes dans ce même lieu, où l'on a tant de fois été ſaintement ému de la majeſté des Chœurs de Jephté, du ſublime de ce morceau du Poëte Roi & du Muſicien Deſtouches : *Les temps ſont arrivés*..... peinture vive du cahos débrouillé, des élémens créés, &c. Dans ce même lieu où le monologue d'Armide de Lulli, a fait paſſer ſucceſſivement dans l'ame du ſpectateur, la fureur, la vengeance, la tendreſſe, combattues l'une par l'autre; où l'évocation de l'ombre d'Ardent l'a glacé d'effroi ; où la jalouſie du Vénitien de l'Europe galante, la gayeté de ſon amante Françoiſe, l'amour impérieux du Sultan, les différentes paſſions des deux Sultanes, ont ſaiſi tour-à-tour ſon ame. Oublierai-je, parmi les chefs-d'œuvres de cette muſique, le délicieux prélude du ſommeil de Renaud par Lulli ; ſon dialogue touchant d'Atys & de Sangaride ; le ſommeil du même Atys; le monologue d'Hylas

L'Ouie.

Remarques.

Corrections & additions.

L'OUYE. Remarques. Corrections & additions.

de Campra pendant le ſommeil d'Iſſé; le dialogue d'Apollon & d'Iſſé du même; la reconnoiſſance d'Oreſte & d'Iphigénie; l'acte du Soleil des Indes galantes de Rameau; ſon Trio des Parques; dans Hyppolite, l'imprécation de Théſée; les ſimphonies qui annoncent le mouvement des eaux de la mer & la ſortie du monſtre; la pompe funébre de Caſtor & Pollux, ſi goutée encore dans ſes nombreuſes repréſentations de 1765; l'acte de Thirtée, où les guerriers ſont animés par les inſtrumens d'une maniére ſi ſublime. Dans un autre genre, quel Muſicien a mieux exprimé un amour noble & qui aille au cœur comme celui de Zaïde; un amour paſtoral, traité auſſi tendrement & auſſi délicatement qu'il l'eſt dans Eglé, &c. Je ne finirois pas, ſi je voulois détailler les triomphes de la muſique Françoiſe ſi pathétique, ſi ſéduiſante, ſi faite pour le cœur, vrai objet des Muſiciens.

Je n'aurois garde de me hazarder à prendre ſi ouvertement ſon parti & à porter ainſi mon jugement ſur la muſique Italienne actuellement en vogue, ſi je n'étois ſûr que les plus grands Muſiciens d'Italie penſent de même. Voici ce que j'en ai lu tout récemment dans l'analyſe que le Journal des Scavans, fait en Décembre 1765, d'un eſſai d'hiſtoire comparé de la muſique Italienne & Françoiſe, placé à la fin du troiſiéme

volume des nouveaux Mémoires ou Observations sur l'Italie & les Italiens, de M. l'Abbé Mazeas, qui a accompagné à Rome M. l'Evêque de Laon, Ambassadeur de France.

L'OUYE.

Remarques.

Corrections & additions.

Sous le ministére de Colbert, Lully, par un heureux mêlange du caractére de sa nation & de celui de la nôtre, donna une nouvelle ame à la musique Françoise ; les meilleurs connoisseurs d'Italie, dit l'Auteur, (M. l'Abbé Mazeas), n'apprécient leur musique que sur la mélodie, que Lully & nos Harmonistes François, Rameau, Mondonville ont saisie, & qu'ils ne trouvent point dans les productions de leurs compositeurs modernes. Ils ont conservé l'ancienne simplicité dans les accompagnemens, & plus strictement encore dans la maniére de toucher l'orgue. » Chaque note s'y fait » sentir distinctement, & le jeu, plein, » mâle & sevére répond à la majesté des » lieux où cet instrument est admis.

P. 776. du Journal.

» Il fait communément la basse continue » de la psalmodie, joue ensuite sa partie » *piano*, sans la broder ni l'alonger par d'i» nutiles frédons dans les piéces même où » le chant lui est abandonné ». En tous autres genres de composition, la musique actuelle d'Italie est un combat contre des difficultés qui naissent les unes des autres ; quand il n'en restera plus, l'amour du changement, dit l'auteur, ramenera à la sim-

L'OUYE. Remarques. Corrections & additions.

plicité. Naples est l'école & le seminaire des plus grands violons; ils doutent néanmoins de leur habileté, jusqu'à ce qu'ils ayent consulté le fameux Tartini. Il les écoute attentivement & de sang froid; » cela est beau, leur dit-il à la plûpart, cela » est bien difficile, cela est brillant; mais » cela ne m'a rien dit là, ajoûte-t-il, en se » touchant la poitrine.

Pour ramener l'art à ses vrais principes, le P. Martini-Valotti, maître de Chapelle de saint Antoine de Padoue, grand compositeur, & ami intime de Tartini, dont il partage les idées & les vûes; » a formé le » projet, qu'exécutent sous ses yeux & sous » ceux de Tartini, MM. Giustiniani & Mar» cello, nobles Vénitiens; ce projet em» brasse 150 Psaumes mis en vers Italiens, » le plus exactement qu'il a été possible, » sans préjudice à la poësie, & ensuite en » une musique aussi simple que la musique » de Lully, la moins chargée; j'ai vu le » debut de ce projet exécuté en deux vo» lumes très-bien gravés. Au premier coup » d'œil, cette musique paroît un simple » plein chant.

» L'Auteur finit par cette réfléxion. » Lorsque sera consommée la révolution » qu'annoncent pour l'Italie, les essais, dont » je viens de parler; lorsque l'Italie, ban» nissant de la musique les *concetti*, que ses

» Poëtes

» Poëtes & ses Orateurs évitent aujourd'hui » avec autant de soin qu'ils le cherchoient » dans le dernier siécle, les François se » trouveront chargés, en dépit de leur » langue, de tout le bruyant, dont les » Italiens se seront défaits, & dont la France » se défera à son tour, soit par préférence, » soit par satiété.

L'Ouye. Remarques. Corrections & additions.

REMARQUE qui fait la suite des *pag.* 294, 297.

Personne n'a poussé aussi loin que le célébre M. Pereire, l'art de corriger les défauts des Sourds & Muets de naissance; non-seulement il les fait lire & écrire, mais encore il les fait parler, converser, disserter avec une étendue de connoissance presqu'égale à celle des autres hommes.

Un de ses Eleves, M. d'Azy d'Etavigny, après dix mois d'instruction, a eu l'intelligence de 1300 mots, qu'il prononçoit assez distinctement. Il fût présenté à l'Académie des Sciences en 1749.

Je me suis assuré de ce prodige par moi-même: il m'a paru que M. Péreire parvenoit à ce degré d'éducation des Sourds & Muets, par plusieurs moyens réunis, dont on voit une partie dans la conversation avec eux, & dont il ne me paroît pas difficile de deviner le reste; au moins, presque tout ce qu'on voit chez lui, c'est que ses éleves l'entendent; premiérement, par le

L'OUYE.

Remarques.

Corrections & additions.

mouvement des levres, comme le faiſoit la marchande d'Amiens, dont nous avons parlé, *pag.* 295, & comme j'ai vu quelquefois mon épouſe & une niéce que j'avois, converſer entr'elles au milieu d'une compagnie qui ne s'en doutoit pas.

Le ſecond moyen de s'entendre établi entre M. Péreire & ſes Eleves, eſt une ſuite de ſignes faits avec les doigts dans le genre de ceux que ſe font en claſſe les écoliers pour ſe parler ſans bruit.

Mais tout cela ſuppoſe la connoiſſance des mots & des objets qu'ils déſignent; c'eſt donc par-là que doit débuter M. Péreire: & voici comme je conçois qu'il l'exécute.

Il montre à ſon Eleve chaque lettre de l'alphabet : il en prononce le nom diſtinctement, de façon qu'il n'y a rien d'équivoque dans le mouvement de ſes levres, de ſa langue & de tous les organes employés à la prononciation. L'Eleve exécute ces mêmes mouvemens des levres, de la langue, &c. le Maître lui fait entendre par des ſignes, dans leſquels le Sourd & le Muet ont une intelligence ſinguliére *, qu'il faut

* *Cette intelligence eſt telle, qu'un Gentilhomme du pays de Caux, en cet état, ſavoit toutes les nouvelles du canton, & parvenoit à les raconter toutes à ceux qui etoient accoûtumés à ſes ſignes. Il lioit des converſations ſuivies avec eux : & peu de jours ſuffiſoit pour ſe mettre au fait de ſa nomenclature.*

joindre des sons, à ces mouvemens ; par exemple, en prononçant avec force, il lui montrera sa poitrine & son gosier en mouvement ; il lui fera sentir ce mouvement, en lui faisant appliquer la main sur ces organes. L'Eleve qui le comprend, donne des sons accompagnés du mouvement des levres & de la langue montré par le Maître ; ces mouvemens déterminent le son : & si ce son n'est point exact, on lui fait signe qu'il n'y est pas encore : quand il l'a attrapé, on l'aplaudit, on le caresse. Ce seul exercice lui montre la liaison qu'il y a entre les sons & les mouvemens des levres, de la langue, &c. & le forme dans le moyen de converser le plus général.

L'Ouye.

Remarques.

Corrections & additions.

Quand M. Péreire a réussi à leur faire prononcer & connoître la figure de toutes les lettres, il accompagne cette prononciation des signes arbitraires faits avec les doigts ; parcequ'ils sont beaucoup moins équivoques & plus distincts que ceux qu'on peut tirer de la figure des levres, & que d'ailleurs l'un fortifie l'autre.

Après cela, il leur prononce, & leur fait prononcer des mots entiers, en leur faisant voir les choses & les actions que ces mots expriment. Par exemple, *du pain* : en leur montrant cet aliment & le mot écrit qui le représente, il leur dit, *manger du pain*, en exécutant l'action même de le manger.

L'OUYE.

Remarques.

Corrections & additions.

Je mange du pain, en se montrant soi-même d'une main, & portant de l'autre le pain à la bouche; *vous mangez du pain*, en faisant les mêmes manœuvres sur l'Eleve, & à un tiers pour la troisiéme personne.

Cette baze de l'art étant posée pour les noms substantifs, comme pain, vin, &c. on pense à exprimer les adjectifs, bon, mauvais, aigre, doux, &c. mais ce n'est là qu'un second dégré, encore très-facile, parceque le Sourd a des sens qui lui donnent les sensations de ces épithétes; mais le très difficile est la suite des substantifs-relatifs, comme pere, mere, oncle, cousin, grand-pere, &c. comme Dieu, Roi, Magistrat, Juge, Guerriers, &c. & tout ce qui concerne les verbes, qui doivent ou lier ou séparer ces idées; cette derniére partie de l'art de M. Péreire est un chef-d'œuvre de sagacité, par lequel il l'emporte sur tous ceux qui l'ont précédé; chef-d'œuvre d'un détail immense, & qui demande grand nombre d'années d'éducation suivie. On ne sauroit douter qu'il n'y soit parvenu, quand on s'entretient avec quelques-uns de ses Eleves, quand on a lu, dans les Journaux, les discours que quelques-uns d'eux ont prononcés à la louange de leurs bienfaiteurs, & la très-ample & savante dissertation d'un autre Eleve de M. Péreire, inserée dans les Mercures.

L'OUYE. Remarques. Corrections & addition.

Il étoit réservé à M. Péreire de transformer un Sourd & Muet de naissance en Orateur & en Savant, de rendre à la société une partie de notre espéce, qui paroissoit condamnée, par la nature, à faire une classe mitoyenne entre la brute & nous *.

Il faut convenir, qu'il mérite par-là seul, d'être placé au rang de ceux qui ont le mieux mérité les suffrages du public, la reconnoissance de tout le genre-humain, & les encouragemens de toutes les puissances.

On croit communément que les Sourds sont plus malheureux que les Aveugles, & on en donne pour raison la tristesse des premiers dans les cercles, & la gaieté babillarde des aveugles dans ces mêmes compagnies.

Ceux qui soutiennent cette thèse sur cette simple preuve, ne pensent pas que ces aveugles ne sont si gais dans les sociétés,

* *Je n'ignore pas que M. Péreire n'est point l'inventeur de l'art de faire parler & écrire les Sourds & Muets de naissance; c'est à Pierre Pont, Benedictin Espagnol du seiziéme siécle qu'est dû cet honneur, & l'on sait que depuis lui plusieurs Savans ont écrit sur cet art, & l'ont enseigné. Le célébre Conrard Amman, Suisse, s'est principalement distingué entr'eux tous; mais après ce que j'ai vu & entendu des éleves de M. Péreire, je doute que personne l'ait égalé dans cet art infiniment utile.*

L'Ouye.

Remarques.

Corrections & additions.

que parceque cette société les tire de l'ennui mortel où ils étoient dans les momens précédens, livrés à eux-mêmes. Qu'on considére l'état d'un Aveugle en retraite, il ressemble exactement à un homme pris d'insomnie pendant les longues nuits de l'hiver. Quelle consolation, quelle joie pour un tel homme qu'une compagnie nombreuse qui surviendroit dans ces momens de mélancolie! Tel est le sort de l'aveugle. Est-il seul, privé de tous objets capables de le distraire, il se livre aux réfléxions tristes que lui inspire son malheureux état. La compagnie le soustrait à ces idées noires, c'est un prisonnier qu'on tire du cachot. Il lui semble voir ceux qui lui parlent; le voilà rendu à la société; il apprend des nouvelles; il disserte avec d'autant plus d'éloquence, qu'il n'est ni distrait par la vue des objets, ni intimidé par ceux à qui il parle. Ces succès flattent son amour propre; ils égaient & étendent son imagination; il est spirituel & plaisant, & tout cela parceque, quelques momens avant, réduit à la solitude, comme dans un cachot, il étoit forcé d'être stupide & mélancolique.

Au contraire le Sourd, qui a des yeux, lorsqu'il est seul, n'a aucun indice de son infirmité; il est au milieu de ses affaires, de ses livres, de ses amusemens, il y déploie tous ses talens, il y jouit de tous les plaisirs

attachés au succès, comme celui qui n'eſt pas ſourd : c'eſt donc-là ſeulement qu'il eſt homme parfait.

L'OUYE.

Remarques.

Corrections & additions.

Dans un cercle il ſent toute ſa miſére : il eſt humilié de ne pouvoir participer à la converſation. Il eſt inquiet de ce que prononcent ces levres qu'il voit remuer ; car étant ſourd par accident, il n'a pas appris à connoître les mots par ces mouvemens. Il peut s'imaginer qu'on abuſe de ſon impuiſſance, & alors ſa triſteſſe eſt à ſon comble.

REMARQUES

Sur la planche de la baze du cerveau.

Réfutation de la critique de M. Meckel.

CETTE planche a été deſſinée par moi-même d'après nature ; elle repréſente le cerveau & le cervelet renverſés & vus, depuis la partie inférieure des yeux & du ſinus frontal, juſqu'aux extrêmités des lobes poſtérieurs du cerveau. Avant de la faire graver, je l'ai ſoumiſe à l'examen de MM. Winſlow & Verdier mes maîtres & mes amis. Ils ont eu la bonté d'en faire l'éloge. Ainſi on ne ſera pas ſurpris qu'elle ait été accueillie favorablement par beaucoup de connoiſſeurs. Elle a pourtant été attaquée très-vivement par un célébre & très-habile Anatomiſte M. Meckel dans ſon excellent

LA VUE. traité *de quinto pari nervorum*, *&c.* imprimé à Gottingue en 1748. Comme cet Ouvrage est entre les mains de tous les Physiologistes, je ne puis me dispenser de répondre ici à cette critique aussi amére qu'injuste: & pour ne point l'affoiblir & que le Public n'en perde rien, je la placerai ici en lettres italiques dans une colonne à la gauche du lecteur, & ma réponse dans l'autre colonne.

Réponse à la Critique.	Section I. §. XXVII.
(*a*) Qui est-ce qui pourra croire, en lisant cette derniére phrase, que M. Meckel, qui se vante d'avoir eu 180 sujets à disséquer dans un seul hyver, ait seulement disséqué en sa vie une seule baze du cerveau, comme celle que représente ma planche? Peut-on s'empêcher de le regarder comme très-neuf à cet égard, quand on l'entend dire, que le cervelet n'est pas renversé dans une figure qui représente toute la	*Le Docteur le Cat, qui a publié son livre,* (Traité des Sens), *la même année que Baccheton, y donne une figure de la baze du crâne & de son contenu, absolument étrangère à leur structure naturelle. Elle paroît plutôt feinte & tirée de son imagination que peinte d'après nature, puisqu'il en présente plus aux yeux, que jamais aucun mortel, en regardant la baze du crâne n'en peut voir d'un seul point de vue. Certes il est difficile de comprendre, comment il est possible de voir à la fois les yeux, le pont de varole & l'artére basilaire,*

Marginal notes: Traité sur la 5.e paire de nerfs du cerveau. Remarques. Baze du cerveau. Critique de M. Meckel réfutée.

ſans cependant que le cervelet ſoit renverſé. tête renverſée, & tout le contenu du crâne vu en-deſſous, vu par cette baze du crâne qui eſt détruite & enlévée? Faut-il s'étonner qu'il la trouve contre nature, s'il n'a jamais examiné la nature qu'elle repréſente? Mais l'Académie de Rouen en corps va répondre à ce réproche ridicule & ſi indécemment exprimé. Car dès que ce Traité me parvint, je le déférai à cette Compagnie, j'y portai en même temps, dans deux ſéances conſécutives, une baze du cerveau de deux ſujets différens, préparée, comme elle l'avoit été pour la planche en queſtion; l'une & l'autre, la planche & la piéce fraîche, y furent examinées, & la Compagnie jugea, 1.° *Qu'il y avoit une conformité entiére entre ces deux piéces*, (la piéce anatomique & la planche), *l'œil voyant à la fois dans l'une & l'autre depuis les yeux jusques à la partie poſtérieure des lobes poſtérieurs du cerveau.*

LA VUE. Corrections & additions.

Extrait des regiſtres de l'Académie, du Mardi 17 Février 1750, inſéré dans le Journal des Savans, Octobre 1750.

Suite du texte de M. Méchel.

Mais ce qui eſt le principal, c'eſt qu'il a donné, dans la même figure, un très-mauvais deſſein de la cinquiéme paire de nerfs; car ſon expanſion

Suite de ma réponſe.

(*b*) C'eſt encore l'Académie de Rouen, qui va répondre à ce réproche.

2.° (L'Académie a vu) » que l'expanſion

LA VUE.

Corrections & additions.

» du nerf de la cinquiéme paire dans l'endroit où il se confond avec la dure-mere, & la distribution de ce nerf étoient semblables

dans la dure-mere, qu'il représente quadrangulaire, comme un morceau de cuir & sa division en trois branches, ne sont point du tout naturelles. (b)

» dans la planche & dans la nature, y observant une espéce d'épaulement au rebord postérieur de la racine du maxillaire inférieur; épaulement qui donne réellement une figure presque quadrangulaire à cette expansion ». M. Meckel affecte de dénigrer ma planche, en disant qu'elle représente l'expansion de la cinquiéme paire, comme un morceau de cuir, *instar corii*.... Mais lui-même ne dit-il point *pag.* 20, de concert avec son vénérable maître M. Haller, que les fibres de la cinquiéme paire *s'épanouissent en une platte-bande nerveuse*.... *In planam tæniam nervosam expanduntur*. N'est-ce point là, à la lettre, une expansion pareille à un morceau de cuir? Il dit, que j'ai représenté *l'expansion de la cinquiéme paire dans la dure-mere*. Cette expression n'est pas exacte, c'est là dure-mere même, dans laquelle se fait cette expansion, que j'ai représentée; ou plutôt c'est toute cette portion de la dure-mere qui enveloppe tout-à-la fois & le plexus que forment d'abord les filets de la cinquiéme paire, & son ex-

pansion même ou son insertion dans la dure-mere, le tout couvert de cette méninge. Voilà ce que ma planche offre aux yeux du lecteur; & voilà pourquoi toute cette expansion a l'air d'une platte-bande, d'un cuir, *instar corii*, *instar planæ teniæ nervosæ*; & cela ne peut guéres être autrement dans la préparation d'une baze du cerveau, où il faut, en détruisant les os, conserver les nerfs, & par conséquent y laisser la dure-mere, là même où il est possible de l'enlever.

LA VUE.

Corrections & additions.

M. Meckel verra, dans grand nombre d'autres planches où j'ai désigné ce nerf en situation naturelle, que je connois aussi bien que lui & bien avant lui, le grand nombre des fibres de son origine, toutes enveloppées ici dans la dure-mere.

Le ganglion ophtalmique de la premiére branche de la cinquiéme paire (laquelle, dans le côté droit de la figure, est mal à propos représentée plus grosse que les autres branches) ce ganglion, dis-je, *dans ce même côté droit, il le fait dériver de deux racines de la troisiéme paire de nerfs, pendant que dans le côté gauche de la même figure, aux*

(c) Voici encore une bévue bien grossiére du Docteur Meckel, laquelle ne peut provenir que de l'envie décidée de décrier la plus belle baze du cerveau qu'on ait publiée jusqu'ici, & de la précipitation avec laquelle il l'a examinée; car s'il l'eût vue, comme il convient, & qu'il en

LA VUE.

Corrections & additions.

eût lu la courte explication, il eût trouvé dans celle-ci..... *d. ganglion optique; ses filets qui vont à l'œil; son origine*, d'un filet de l'ophtalmique, *e*, & d'un de la troisiéme paire, 3, ... & dans le ganglion de chaque côté de la figure, ces deux filets d'origine sont d'une évidence à étonner tous ceux qui auront lu ce reproche de confusion que me fait M. Meckel.

lettres d, e, *il représente confusément la racine de ce ganglion, tirant son origine du rameau ophtalmique de la cinquiéme paire, &c.*

(*d*) Que je me sois trompé! j'en suis bien capable; qu'un petit nerf coupé & roulé sur lui-même dans un tubercule de graisse, ait donné mal à propos à mes doigts la sensation d'un corps glanduleux, qu'il ait même trompé, comme moi, mes Confréres Académiciens, à qui je l'ai fait voir le 17 Février 1750, & qui ont attesté l'avoir vu, tout cela est possible; mais de m'accuser d'avoir représenté une *fiction*, une partie que je n'ai jamais vue, voilà une de ces injures, réservée à la plume du Docteur Meckel, & digne de ces siécles, où les Savans en *us*

Il fait partir un rameau du ganglion optique, pour aller dans un corps rond glanduleux désigné par une croix, lequel est ou une fiction, ou une portion de graisse, ou un petit nerf coupé & roulé, si jamais il a rien vu de semblable. d.

ſe faiſoient un jeu de ſe déchirer par des *ſarcaſmes.*

Correc-tions & addi-tions.

Dans le côté droit de ſa figure, à la lettre, 1, il décrit mal un rameau ſous-trochlée du nazal de la premiére branche de la cinquiéme paire, ſortant de l'orbite, qu'il donne pour le rameau lacrimal du même nerf, & l'on n'y trouve pas le vrai lacrimal. c.

(*e*) Ma planche déſigne, ſous la lettre, *h*, le rameau nazal ainſi nommé, parcequ'il va au nez; & ſous la lettre, 1, le rameau *lacrimal interne*, que j'appelle ainſi, parcequ'il va à la caroncule, & au ſac lacrimal, ſitué dans l'angle interne de l'orbite; il ne va pas au nez: il ſeroit donc ridicule de nommer celui-ci nazal. A l'égard de celui que M. Meckel appelle le *vrai lacrimal*, & que je nomme *lacrimal externe*, ou *glandulo-lacrimal*, parce qu'il va en-dehors & en-deſſus de l'orbite à la glande lacrimale: comme il ne s'eſt pas trouvé dans ma planche, j'ai été diſpenſé de le déſigner. Je ne me flatte pas d'avoir tout repréſenté dans cette figure. Il me ſuffit qu'elle ſoit plus parfaite que celles de Willis, Vieuſſens, Duverney, qui l'ont précédée. Un autre fera mieux, & perſonne n'en eſt plus capable que M. Meckel. Je compte moi-même la perfectionner encore, & profiter de la critique même de mon adverſaire, quelqu'injuſte qu'elle ſoit dans la plûpart de ſes articles.

LA VUE.

Corrections & additions.

Quant à la seconde & troisiéme branche de la cinquiéme paire, elles sont exprimées on ne peut pas plus grossièrement, & tout-à-fait hors de leur situation naturelle; des figures aussi contre nature ne meritent pas qu'on en parle.

(*f*) La bile gothique de M. Meckel continue, comme on voit, à fermenter & à s'épancher; mais, par malheur pour lui, l'épanchement est tout pour son compte; c'est une ictére qu'il se procure, & dont il ressentira toute l'amertume. Où a-t-il vu que j'aie donné les branches de la cinquiéme paire, pour être dans leur situation naturelle: N'ai-je pas au contraire averti dans la courte explication gravée au bas de la planche, *qu'une partie des appartenances du cerveau est jettée sur les côtés de la figure, & que ce qui étoit dessus se trouve dessous.* Eh! comment, je vous prie, enlever toute la baze du crâne, représenter tout son contenu renversé, & conserver en même temps la situation des nerfs, qui passent par les trous de ces os qu'on a détruits, & qui se distribuent dans des parties très-éloignées de cette baze, & absolument séparées, enlevées de cette baze?

On y trouve à la vérité l'anastomose entre le lingual & la portion dure de la septiéme paire par le moyen de la chorde du timpan; mais cette

(*g*) Je conviens que le recurrent accoustico-lingual est beaucoup trop gros dans ma gravure, surtout

chorde, qui est naturellement très-déliée, est représentée ici aussi grosse que le rameau lingual de la troisiéme branche de la cinquiéme paire; d'où l'on voit que cette figure est très-éloignée de la naturelle.

LA VUE. Corrections & additions.

du côté gauche; il s'en faut bien que mon original soit tel. C'est l'inconvenient d'être à 30 lieues de son Graveur. La planche a été tirée avant que j'eusse restitué ce filet dans son état naturel. Au reste, il y a tant de figures dans ma Théorie de l'Ouye, & dans le reste de ma Physiologie, où ce recurrent est exact, que je ne crains pas les conséquences de ce défaut de celle de la baze du cerveau. Ce filet n'est là que pour indiquer cette anastomose, & je l'ai fait à l'exemple du grand Eustache, *(Pl. XVIII. fig.* 1*)*, qui ne l'a pas mieux rendue que mon Graveur, & à qui cependant on n'a point dit des injures.

Au reste, il ne fait pas mention du nerf lingual de la troisiéme branche de la cinquiéme paire dans le Chap. du Goût, pag. 223, *dans celui de l'Odorat,* pag. 232. *Il ne parle que du rameau nazal de la seconde branche de la cinquiéme paire, ensorte qu'on peut soupçonner qu'il ne connoissoit pas le rameau nazal*

(*h*) J'avoue de bonne foi que j'ai oublié ces nerfs dans mon Essai Physiologique sur les Sens; & à la vérité, je n'ai jamais prétendu donner une Anatomie complette des organes, & des nerfs entr'autres, dans un abrégé de Physiologie, où

LA VUE.

Pag. 293, 294, du Traité des Sens.

il est seulement question d'offrir aux curieux de ces matières, une notion de la structure principale de ces organes & de leur méchanisme. Cependant, comme cette exactitude, ce complétisme ne sont qu'une perfection de plus, quand cela ne va point jusqu'à des détails pésants, ennuyeux, j'ai réparé l'oubli que me reproche M. Meckel dans cette édition; mais j'espére qu'on ne me taxera point de les avoir ignorés, puisque, dans cette même planche, objet de la critique de M. Meckel, non-seulement le nerf lingual du maxillaire inférieur s'y trouve représenté, mais encore désigné par ces mots gravés... *Branche du maxillaire inférieur qui va à la langue....* & cette même planche dessinée de ma propre main, contient la plus féconde & la plus élegante expression du plexus des *nerfs ciliaires* sur l'optique, qu'il y ait dans aucun Auteur, sans en excepter M. Haller.

de la seconde branche de la cinquiéme paire. Il explique, par ce nerf nazal de la premiére branche l'éternuement que cause une vive lumiére, il tire avec raison l'origine de la chorde du tympan de la portion dure du nerf auditif, mais dans l'article de la Vûe, il oublie les nerfs ciliaires (h).

Mais si vous vouliez voir une anatomie de l'œil aussi copieuse qu'élegante, consultez M. Zinin, qui a fait un vol. *in*-4.° de 272 pages sur ce sujet, & dont les figures des nerfs

nerfs & vaisseaux ciliaires en particulier sont admirables. N'ajoûtez pourtant pas une foi si entiére à toutes ces figures que vous vous croyiez dispensé de les confronter auparavant avec les piéces anatomiques mêmes; par exemple, n'allez pas croire que la glande lacrimale soit au bas de l'angle interne de l'orbite, comme elle est située dans la *Pl. VI, fig.* 1. *lettre B*; continuez de la placer à la région supérieure de cet angle externe, comme l'a fait la nature.

A l'égard des rameaux nazals du maxillaire supérieur, je ne puis citer, en ma faveur cette même planche, puisqu'il ne pouvoit pas y être question d'eux, mais je crois pouvoir assurer que je savois dès-lors là-dessus, à peu-près, tout ce que m'avoient appris mes Maîtres, MM. Duverney & Winslow; ce dernier reconnoît, que le sphéno-palatin du maxillaire supérieur donne des filets aux parties postérieures des narines, & assurément je l'ai dissequé & suivi bien des fois. Quant au célébre Duverney, j'ai été l'un des témoins de la ferveur singuliére que ce grand homme a conservée jusqu'à l'âge le plus avancé, dans les Cours qu'il faisoit au Jardin-Royal. Il a été le premier, qui a donné le nom de maxillaire supérieure à la seconde branche de la cinquiéme paire, & il n'aura pas vraisemblablement oublié le nerf *ptérigoïdien*, que M. Meckel appelle *vidien*,

LA VUE. ni les filets qu'il donne à l'intercostal, ni ceux qu'il donne au nez, toutes richesses, dont M. Meckel se pare, comme si elles étoient à lui, & qui cependant ont un autre propriétaire qui en jouissoit avant la naissance même de notre Allemand, selon les apparences *. Cependant je conviens que ces notions m'étoient échappées, & qu'en 1739, époque de l'édition du Traité des Sens; je n'aurois pas deviné que M. Meckel les publieroit en 1748. Il y a plus, quoiqu'en 1750, j'eusse lu & réfuté l'endroit de son Traité qui me concerne, j'avois négligé tout le reste du livre, de sorte qu'en Mai 1760, ennuyé & piqué depuis long-temps, des variations de nos Ostéologistes, sur ce qui passe par le *conduit ptérigoïdien*, je voulus m'assurer par moi-même de ce qui en étoit. Je trouvai dans cette recherche le cordon nerveux de ce nom, & crus, comme M. Meckel, en être le premier inventeur.

Au reste, je ne suis pas assez présomptueux, ni assez aveugle, pour croire que ma planche de la baze du cerveau soit parfaite, quoique meilleure que celles qui l'ont précédée. Je lui reconnois même des imperfections qui sont échappées à mon Censeur.... Par exemple.... les tubercules

* *Œuvres anatomiques de M. du Verney*, tom. I, pag. 226, 227.

mammillaires sont trop écartés l'un de l'autre extérieurement, c'est-à-dire, vers l'entonnoir *n*, *n*, parceque cette région du cerveau, non assez contenue, a laissé élargir & écarter l'une de l'autre ces extrémités antérieures des tubercules, & que je les ai malheureusement dessinés tels que je les voyois alors. J'ai de même fait les *cordes pyramidales p. p.* très-larges, parceque l'étant déja beaucoup dans ce sujet, elles s'étoient encore élargies en se ramollissant & s'affaissant dans le long-temps que j'ai été à dessiner tout l'ensemble de cette planche. Mais M. Meckel lui-même est-il bien sur de n'avoir commis aucune faute dans ses planches Anatomiques ? croit-il en être exempt dans ce chef-d'œuvre même que ce traité nous expose? Par exemple, devoit-il y faire représenter la carotide interne passant, au grand scandale de tous les yeux anatomistes, sur le tronc du nerf maxillaire inférieur ? Il faut lire un ouvrage de 150 pages, pour trouver enfin à la 130e, que la *portion de la troisieme branche du nerf de la cinquieme paire, qui doit passer sur la carotide, a été supprimée pour ne pas obscurcir la réunion des racines que la sixiéme paire & le nerf vidien du maxillaire supérieur fournissent à l'intercostal*; & quand on a bien lu & relu cet endroit, & qu'on retourne à la planche, on voit que cet exposé n'est pas même vrai, que cette portion

LA VUE. de la cinquiéme paire n'a pas été suprimée, mais qu'elle passe sensiblement sous la carotide, tandis que, par un contraste bien singulier, on a fait passer assez mal adroitement le rameau superficiel du vidien pardessous ce même nerf; je dis, *assez mal adroitement*, parceque sa portion supérieure attenante au soupirail de la portion dure est réellement dans l'attitude d'un filet qui vient de dessous le maxillaire ; mais sa portion inférieure est posée sur la carotide, & elle est avec cette artére sur le bord antérieur du maxillaire; ensorte que l'œil du spectateur y est choqué de l'impossibilité où est cette portion là du *rameau superficiel*, de passer sous le maxillaire, comme l'indique pourtant l'inspection de l'autre portion. Il faut convenir que tout cela est bien maladroitement exécuté. Eh ! si M. Meckel vouloit faire briller dans cette planche la carotide chargée des racines de l'intercostal, pourquoi ne pas supprimer en effet la portion du maxillaire inférieur, sous laquelle elle passe ? Pourquoi ne l'avoir pas représentée cette maxillaire coupée & son tronc relevé pour laisser voir cette carotide: ou bien le nerf de la cinquiéme paire étant, pour ainsi-dire, le héros de cette piéce, il falloit le laisser entier & brillant lui-même, & tracer dessus, en points, la carotide avec son cortege, comme on a fait pour le ra-

meau ſuperficiel du vidien, ce qui eût montré de l'uniformité dans la conduite de cet Anatomiſte ; & enſuite dans une des petites figures à part, qui accompagnent la grande, il eût mis le nerf maxillaire coupé & la carotide paſſant entre les ſections, avec tous ſes ornemens.

LA LUMIERE.

Mais ce n'eſt point là le ſeul endroit de la planche de M. Meckel, où les regles de la reſſemblance naturelle aient été violées. Envain mes yeux y cherchent-ils ce nerf intercoſtal, à qui l'on vient de voir que l'Auteur a tout ſacrifié. Je trouve, en ſuivant les filets d'origine de ce nerf, deux gros vaiſſeaux fort ronds & ſaillants qui ſe réuniſſent en fourche à une eſpéce de tronc de gros vaiſſeaux rond & long ; je ne me perſuaderois jamais, que c'eſt là l'intercoſtal, ſi l'Auteur ne m'en aſſuroit, & ſi en effet ce vaiſſeau n'occupoit la place de ce nerf ; car, dans la nature, ces filets qui rampent ſur la carotide, & ſe réuniſſent, comme pour le former, ſont très-plats & très-minces ; leur réunion eſt encore très-grêle & très-platte ; & ce n'eſt qu'après avoir reçu les tuniques de la dure-mere de la baze du crâne, que ce nerf, tout pie-mere en apparence, prend de la conſiſtance, & commence ſon ganglion cervical, qui eſt lui-même plat & très-legérement arrondi par les bords. Mais, nous dira l'Auteur, je

vous ai averti, (*pag.* 129, *chiffre* 60), que l'intercoſtal étoit ainſi fait *dans ce ſujet-là*. Vous m'avertiſſez que vous avez fait une ſottiſe. *Il étoit tel dans ce ſujet là*... Eh dans quel ſujet? Vous en avez diſſequé plus de vingt, dites-vous, (*Préface*, *pag. V*), pour faire cette planche; vous avez donc été choiſir judicieuſement, dans ces 20, celui de tous qui avoit un intercoſtal extraordinaire, contre nature, pour nous donner une idée de ce nerf & de ſes origines; ſi cette ſingularité vous a paru ſi digne d'être conſervée à la poſtérité, il falloit la placer parmi vos petites figures, & non pas en faire le prototype de votre planche, pour pervertir les notions qu'on doit ſe faire de ce nerf.

J'en dis autant d'un anneau ridicule, ou au moins extraordinaire, que M. Meckel donne à la branche temporale ſuperficielle du maxillaire. Je n'ai pas compté les ſujets que j'ai diſſequé, pour ſuivre, tant les artéres que les nerfs de cette region, mais aſſurément j'en ai examiné plus de 40, dans aucun deſquels je n'ai trouvé cette anſe qu'il prétend embraſſer l'artére méningée; & encore ici il ne nous dit pas que cette ſtructure ſoit particuliére à un ſujet, il nous la donne pour celle qui eſt ordinaire à cette branche de nerf.

La corde du tambour ou le paſſage du recurrent accouſtico-lingual, entre le marteau

& l'enclume & son union avec la portion dure, sont toutes aussi contre nature dans cette planche; & ce qui est de pire, c'est qu'on donne encore celle-ci pour la structure naturelle de ce filet, & qu'on en deduit la solution de la fameuse question de son origine. Dabord ces deux osselets de l'ouye sont vus plus en arriére que ne le comporte la vue générale de la planche; moyennant quoi il y a trop d'intervalle entre le manché du marteau & la longue branche de l'enclume. Ce dernier osselet n'est pas exactement rendu; le filet nerveux doit passer plus transversalement sur sa longue apophyse & plus près de son extrêmité. Enfin ce filet, avant de s'unir à la portion dure, ou après en être sorti, si l'on veut, fait, dans cette figure, un contour entiérement contre nature. Je puis donc retorquer au Docteur Meckel, que c'est-là un des *fruits de son imagination*, ou que, *s'il a jamais rien vu de pareil*, c'est une structure extraordinaire, monstrueuse, ou quelques filets, soit de la dure-mere, soit de ce recurrent destiné aux cellules osseuses de cette region, qu'il aura pris pour le corps du recurrent même, singularité que j'ai vue une fois, & que j'ai exprimée dans une des figures de mon Traité de l'Ouye.

LA LUMIERE.

Il voudroit bien m'imputer à ignorance des oublis; & lui ignore-t-il, que la petite

LA VUE.

portion de la huitiéme paire fournit à la langue, tant à ses muscles qu'à ses houpes nerveuses; qu'il est par consequent un associé du lingual & de la neuviéme paire. D'où vient donc n'a-t-il fait nulle mention de ce nerf, & de ses distributions, de ses associations avec les nerfs précédens, qui sont l'objet principal de son Traité?

Il me chicane sur le rameau nazal de l'ophtalmique, & il paroît qu'il n'a jamais bien suivi ce nerf, puisqu'il le fait terminer au cornet supérieur & à la cloison ethmoïdale, tandis que dès 1732, M. Nicolaï, Professeur de Strasbourg a décrit son passage par les os du nez vers les tegumens du dos de cette partie; & que M. Aurran, Anatomiste de la même ville y démontra, il y a plusieurs années, que le filet principal de ce nerf, passe sous les os du nez, se releve entre ces os & le cartilage qui acheve cet organe, coule sous ses tegumens, & va au bout du nez, d'où il se réfléchit dans l'intérieur des narines. Comment M. Meckel, qui a tant chargé le nez, dessus & dessous, des filets nazals de la cinquiéme paire, en a-t-il pu négliger un aussi considérable & aussi aisé à suivre? Combien d'usages sympathiques ce filet suivi dans ces terminaisons, n'eût-il pas fourni à la sixiéme section de son Traité? Cette inexactitude est-elle pardonnable dans un ouvrage qu'on

paroît donner pour un modele de dissection scrupuleuse & absolument finie, ouvrage dans lequel on releve avec tant de hauteur les négligences des autres.

Turpe est Doctori, cùm culpa redarguit ipsum.

Ces remarques, que j'aurois pu multiplier sur les défauts de cette planche, ne m'empêchent pas de la reconnoître pour un des chefs-d'œuvres en ce genre, parceque je ne pense pas qu'il y en ait une seule dans tous nos Auteurs qui n'ait beaucoup de défauts. Je n'en excepte pas celles du grand Haller, l'Anatomiste sans égal aux yeux de notre adversaire, & aux planches duquel il nous renvoye sans cesse, comme aux plus parfaites de toutes celles qui existent.

Sur sa parole, je me hâte de les parcourir, & dès la premiére planche du second cahier, je suis frappé de trouver la *Trochlée* placée par l'Auteur au ventre du petit oblique vers le bas de l'angle externe de l'orbite, exactement aux antipodes de sa situation naturelle; car qui est l'éleve en Ostéologie, qui ne connoît pas l'impression de la trochlée, au haut de l'angle interne de l'orbite? & ce n'est pas une faute du Graveur; la gravure de la Trochlée, la lettre qui la désigne, l'explication de l'Auteur, tout s'accorde à établir cette construction contre nature.

LA VUE. Or s'il se trouve des fautes aussi grossiéres à la premiére inspection des planches de M. Haller, où n'en trouvera-t-on pas? & quel en sera le nombre par un rigoureux examen & dans celles-ci, & à plus forte raison dans toutes les autres ? Haller en est-il moins grand à mes yeux ? Point du tout. Je le repéte, c'est un grand homme, & M. Meckel aussi, mais ils sont hommes. Eh, mes chers Confréres, travaillons à qui mieux mieux pour le bien de l'humanité, éclairons-nous réciproquement, mais poliment, & ne nous persecutons pas pour des fautes, auxquelles nous sommes tous exposés ; l'indulgence entre nous n'est qu'un prêté bientôt rendu.

Hanc veniam petimusque, damusque vicissim.

Horat. Art. Poet. v. 11.

P. 304. lig. 16. REMARQUES. On vient d'établir par des raisons assez solides, que la matiére du feu est différente de celle de la lumiére, que cette matiére du feu dans la partie supérieure de l'atmosphére, est très-subtile, & presque analogue à celle de la lumiére : qu'au niveau de la mer elle est plus grossiére, beaucoup plus encore dans les souterrains les plus profonds ; ces vérités sont des faits que le thermomètre a démontrés dans les mines de Suéde. A 52 toises de

profondeur, cet instrument est à 10 degrés de température des caves de l'Observatoire; à 106 toises, il est à 10 degrés $\frac{1}{2}$; à 158 toises, il est à 15 degrés $\frac{1}{4}$; à 222 toises, il est à 18 degrés $\frac{1}{6}$; que sera-ça dans les mines beaucoup plus profondes, telles qu'il en est, où la chaleur étouffante oblige les ouvriers à se mettre *presque tout nuds*, & où l'on est obligé de renouveller l'air par des évents & des espéces de ventilateurs!

LA LUMIERE.

Cette remarque corrige la proposition trop générale & l'apostille de la *pag.* 304; que la chaleur souterraine ou le feu central est toujours le même : oui, au même degré de profondeur.

Elle nous fait concevoir encore la chaleur des étés vers les régions polaires, où le globe applati doit présenter à la surface de la terre une matiére du feu plus voisine du centre de ce globe, & plus grossiére que celle des souterrains les plus profonds, & par-là capable de faire la plus vive impression de chaud, quoique remuée par des rayons du soleil fort obliques.

Elle explique, comment la surface de la terre plus relevée à l'équateur, fait que la Zone Torride n'a point une chaleur aussi supérieure à celle de nos étés, que sa situation sous le soleil semble lui préparer.

Enfin cette diversité de la matiére ignée naturelle à la terre est vraisemblablement

LA VUE. commune à tous les globes celestes. Ne seroit-elle pas un moyen, dont le suprême Architecte s'est servi pour faire vivre des habitans dans Mercure, où nous les imaginons calcinés par l'ardeur du Soleil, & dans Saturne, où nous les croyons glacés? Pour qu'ils y vivent à leur aise, comme nous le faisons sur la terre, il suffit que l'atmosphére de Mercure soit d'une rareté aussi grande ou infiniment plus grande que celle du sommet des Cordiliéres, & que l'air de Saturne soit analogue à celui de nos mines les plus profondes; or ces suppositions ne sont pas sans vraisemblance, comme je crois l'avoir prouvé dans mon Mémoire sur la Température de la terre, lu à l'Académie de Rouen, séance publique de 1750.

Pag. 305. REMARQUE. *Effets des miroirs ardens de l'Observatoire & du Palais-Royal.* Les anciens savoient que les rayons du soleil rassemblés par une bouteille de verre mettoient le feu aux corps combustibles; ce fait, qui pouvoit les conduire aux verres lenticulaires, aux lunettes, est resté chez eux infructueux, & demeura encore inutile pendant bien des siécles; cela ne doit pas étonner, quand on se rappelle qu'après l'invention des verres à lunettes pour lire, on a encore été 300 ans à appliquer ces verres lenticulaires aux lunettes à longue-vue; encore a-t-il fallu que le hazard se melât de faire cette appli-

cation, & qu'il fît d'une des plus grandes découvertes de la Physique un jeu d'enfans *.

LA LUMIERE.

M. Tschirnhaus, Allemand, célébre en Dioptrique, sur la fin du dernier siécle, avoit fait des verres convexes de 3 à 4 pieds de diametre, qui faisoient beaucoup de bruit en Europe, surtout pour les opérations Chymiques. M. le Duc d'Orléans, aussi savant que curieux, en fit venir un de 3 pieds, qui vraisemblablement étoit le meilleur; c'est avec ce verre que M. Homberg son Chymiste & de l'Académie des Sciences, non-seulement fondit l'or, mais même le convertit en un verre de couleur violette foncée **. Ce verre lenticulaire a été donné par Monseigneur le Duc d'Or-

* *L'opinion reçue sur l'origine des Lunettes à longue vue ou Telescopes, est que les enfans de Jacques Metius, faiseur de lunettes à lire, de la ville d'Alcmaer en Hollande, s'amusant à regarder les objets à travers plusieurs de ces verres, en mirent, par hazard, un convexe & un concave sur la même ligne, & à la distance convenable l'un de l'autre, de façon qu'ils virent à travers des objets éloignés, raprochés. Ils allerent bien vîte, communiquer leur surprise à leur pere, qui en profita, pour faire le premier de tous les Telescopes, en l'an 1609. Jamais application utile ne suivit de plus près une belle invention; Galilée, dès 1610, publia ses découvertes des Satellites de Jupiter, faites avec une de ces lunettes de 5 pieds.*

** *Hist. de l'Acad. an* 1702, pag. 35.

léans à M. d'Ozembray, qui l'a légué à l'Académie.

LA VUE.

Hist. de l'Acad. 1702, p. 35.

On trouve dans les actes de Leypsik, année 1687, l'histoire d'un verre convexe de deux pieds de diamétre qui, en quelques secondes, changeoit l'or en verre, couleur de rubis *. Or ce métal est le moins vitrifiable de tous les métaux.

L'Auteur de ces grandes lentilles les croit très-propres aux lunettes, en leur donnant de longs foyers, & il paroît avoir eu des idées des lunettes trouvées depuis peu, & des lunettes nocturnes qu'on nous aporte d'Angleterre.... *Je suis en état de démontrer*, dit-il, *qu'en employant différens oculaires, les objectifs pouvoient avoir de bien plus grandes ouvertures sans faire paroître autour de l'objet les couleurs de la lumière décomposée.* Et il ajoute plus loin *qu'avec ces grands objectifs, on voit même le soir* **.

Une autre analogie entre les verres ardents & ceux des lunettes, c'est que la grande chaleur de l'été n'est pas le temps le plus propre à en obtenir le plus grand effet; les vapeurs de la terre les affoiblissent; un beau ciel, qui succéde à une grande

* *Collection Acad.* tom. VI. *part. Etrang.* pag. 453, 454.
** *Ibid.* pag. 461, 462.

pluie, ou un temps ferein d'hiver font les momens les plus favorables ; parceque les vapeurs font ou abbattues par la pluye, ou retenues dans la terre par le froid.

LA LUMIERE.

Quelque terribles que foient les effets de ces verres ardens, les rayons de la pleine lune qu'ils raffemblent, donnent bien une plus grande lumiére, mais point de chaleur *.

Les miroirs plans de métal font de la plus haute antiquité, puifque Moïfe fit fon grand vafe d'airain avec les miroirs de femmes, qui fe tenoient affiduement aux portes du Tabernacle ; mais les concaves font de fraiche datte.

On ne connoiffoit ci-devant que celui de l'Obfervatoire. Il s'en faut bien qu'il foit le plus grand de l'Europe : il n'a que 35 pouces de diametre.

M. de la Garonfte en 1685, en préfenta un à l'Académie des Sciences de Paris, qui avoit 5 pieds de diamétre, & cette Compagnie fut très-contente de fes effets **.

On parle, dans les Actes-de-Leypfik, d'un miroir concave de métal du même M. Tfchirnaus, dont j'ai parlé ci-devant, qui avoit en diametre 3 aunes de ce pays-là, ce qui fait environ 5 pieds $\frac{1}{2}$ de France. Il étoit fait d'une lame de cuivre, qui étoit à

* *Ibid.* pag. 461.

** *Mémoire de l'Acad.* tom. I. pag. 428.

LA VUE. peine double de l'épaiſſeur d'une lame de couteau, & par conſéquent fort aiſé à manier. Ce miroir, en 2 ou 3 minutes, perçoit une maſſe d'étain de 3 pouces, & la faiſoit couler en un filet continu. Il faut obſerver que les expériences des verres ardents raportées ci-devant n'ont été faites que ſur des lames de métal plus ou moins minces. Le miroir, dont nous parlons, faiſoit rougir, dans l'inſtant, une lame de fer, & la perçoit de 3 trous en 6 minutes. Il en faiſoit autant au cuivre, à l'argent. Il convertiſſoit en verre les pierres, les tuiles, les briques, les pots de terre cuite, les creuſets mêmes, la pierre-ponce, les os & juſqu'à l'amianthe, qui paſſe pour inaltérable au feu.

Cependant la lumiére d'une pleine lune n'a fait non-plus à ſon foyer qu'une vive lumiére, mais point de chaleur.

Le miroir catoptrique de l'Académie a 43 pouces de diamettre. Il produit tous les effets précédents. Il a été conſtruit à Lyon par M. Vilotte, & acheté par le Roi, qui l'a donné à l'Académie.

Quelque polie, quelque refléchiſſante que ſoit la ſurface des métaux, elle n'aproche pas, à cet égard, de celle d'une glace étamée. Il étoit donc naturel qu'on penſât à employer cette matiére dans la conſtruction des miroirs concaves. Ce projet

a

a bientôt été exécuté pour ceux d'un petit diamétre ; mais la difficulté qui accompagne la construction des grands, l'a beaucoup retardée, & ce sont les seuls, par lesquels on puisse surpasser ceux, dont on vient de voir les effets; on ne pouvoit y réussir qu'en ramolissant, par une chaleur suffisante, des glaces déja toutes faites, & leur donnant, dans un moule, la sphéricité réguliére des miroirs ardens concaves.

LA LUMIERE.

Les Anglois, qui ont porté si loin toutes les parties de l'Optique, paroissent être les premiers qui sont parvenus à en faire. M. l'Abbé Nollet en vit un à Londres en 1734, qui avoit bien 7 à 8 pieds de diamétre, autant que sa mémoire peut le lui rappeller, & il étoit si délabré, qu'on pouvoit assurer qu'il n'étoit pas de fraiche date. Il m'a ajouté qu'il y avoit plus de 30 ans, qu'on amusoit les curieux d'un pareil miroir dans une grande ville d'Italie, il croit que c'étoit à Milan.

Il y en a plus de 40, qu'un Miroitier de Rouen très-ingénieux, M. le Prince, Pere de la Dame de ce nom, si connue dans la république des Lettres, avoit établi, dans les soûterrains du château de S. Germain, une manufacture à courber des glaces pour les carosses, les pendules, pour des commodes & autres ameublemens d'une beauté au-dessus de celle de l'or; mais ce luxe,

LA VUE. aussi fragile que somptueux, n'a pas pris.

Depuis son voyage de Londres, M. l'Abbé Nollet connut à la manufacture des glaces de S. Gobin, M. Bernieres notre ami commun, qui avoit deja conçu le dessein d'imiter les Anglois. Le Promoteur de la Physique expérimentale l'y exhorta, & il en fit deux de 24 pouces de diamétre, qui sont encore actuellement dans le cabinet de notre savant Abbé.

En 1754 M. de Buffon entreprit de s'en procurer de beaucoup plus vastes, aidé des conseils de M. de Romilly, ancien Directeur de cette même manufacture de Saint Gobin; il essaya de courber des glaces brutes de 4 pieds 8 pouces de diamétre, elles casserent. On se reduisit à 4 pieds, on réussit. On en courba dans le même moule plusieurs petites, pour polir la grande des deux côtés. M. Passemant, qui m'a communiqué dans le temps ces prodigieux effets, fut chargé du travail de ce miroir au Louvre, & M. de Buffon & lui, le présenterent au Roi en 1757. Il fut placé au château de la Meute, où l'on en fit les expériences suivantes.... Il fondit en trois secondes uu morceau d'argent, qui tombant de 7 pieds de haut dans un vaze plein d'eau, y forma sous la liqueur, une gaze de la largeur de la main, au lieu d'y faire de la grenaille, comme il le fait par la fonte

ordinaire. Cette expérience est la premiere & la seule de cette force. La fonte, la calcination, la vitrification des métaux s'y font très-promptement, & au lieu que dans tout un été, on ne trouvoit pas avec les autres miroirs huit jours propres au succès des expériences, celui-ci presque tous les jours, & même quelques heures avant le coucher du soleil, fond les métaux les plus durs.

LA LUMIERE.

Il n'a pas échappé à M. de Buffon d'essayer encore avec ce terrible miroir, de rassembler les rayons d'une belle pleine lune, pour voir s'ils acquerroient de la chaleur; quelqu'art qu'il eût employé, il n'a pu faire varier les thermométres les plus sensibles exposés à son foyer. J'aurois voulu employer à cette expérience un thermométre d'éther, tel que j'en ai fait un, avec lequel j'ai distingué très-évidemment les différens degrés de chaleur des deux extrémités d'un berceau de mon jardin, où personne ne soupçonnoit de différence; & où aucun autre thermométre que celui-là n'en auroit indiqué.

Je ne doute pas qu'on ne trouve à la fin de la chaleur dans les rayons de la lune rendus assez denses pour cela. Ne fussent-ils que la matiére de la lumiére toute pure, il y a entre la lumiére & la matiére du feu une liaison toute pareille à celle qui subsiste

LA VUE. entre l'air ſonore & l'air ordinaire : les oſcillations de l'un ſe communiquent à l'autre. Le ſon d'un violon ne remue pas ſeulement mon organe de l'ouïe, mais il ébranle encore la toile d'une araignée ; un coup de canon & le tonnerre affectent mes oreilles & donnent une ſecouſſe aux vitres de mon apartement, & même à tout le batiment. Ces effets groſſiers ſont ceux de l'air ordinaire remués par l'air ſonore infiniment plus ſubtil que celui que nous palpons, que nous remuons par le ſouffle *. Il en eſt de même de l'affinité des matiéres de la lumiére & du feu.

Ainſi Madame du Chatellet s'eſt trompée, & moi d'après elle, quand nous avons cru que les rayons de la lune rendus 306 fois plus denſes par le miroir du Palais-Royal, ont plus d'intenſité que le feu d'une bougie. M. Bouguer, dans ſon Traité d'optique **, a trouvé par les expériences délicates, que la lumiére de la lune eſt égale à celle d'une bougie éloignée de 27 pieds. Or l'intenſité de la lumiére étant en raiſon réciproque du quarré des diſtances ; & le quarré de 27 étant 729 ; il s'enſuit que la lumiére d'une bougie, ou ſon feu, eſt 729 fois plus fort que la lu-

* Voyez *la théorie de l'ouïe.*

** *Eſſai ſur la gradation de la lumiére*, in-12, p. 10. *même ouvrage* in-4.° *Traité d'Optique*, pag. 59.

miére de la lune; & puisque le miroir ardent du Palais-Royal ne l'augmente que de 306; elle est encore 423 fois plus foible que la lumiére immédiate, ou le feu d'une bougie.

LA LUMIERE.

Le même Auteur dans les ouvrages cités *, en comparant la lumiére de la pleine lune avec celle du soleil, a trouvé que la premiére n'étoit que la trois cens milliéme partie de la seconde. Or le verre cité n'augmentant cette lumiére de la lune que de 300 fois, compte rond; elle reste encore mille fois plus foible que celle du soleil; mais il est vrai-semblable que les rayons ordinaires du soleil, rendus mille fois plus foibles, ne donneroient nulle ligne de chaleur au meilleur thermométre.

Les métaux & le verre ne sont pas les seules matiéres qu'on ait employées à faire des miroirs brûlans catoptriques. Guatner a imaginé d'y substituer du bois doré beaucoup plus léger. M. Hoesen a perfectionné cette idée, en faisant faire ces miroirs de plusieurs morceaux, comme les parquets. En 1755, il en avoit fait 4, dont un de 9 pieds ½ de diamétre, & un autre de 5 pieds 3 pouces. Ces miroirs produisoient tous les grands effets des plus forts miroirs ou verres ardens.

* *Mêmes Ouvrages....* in-12, pag. 31, in-8.° p. 87.

LA VUE. Enfin on lit dans le Livre du P. Zalus, intitulé, *Oculus Artificialis*, qu'en 1699, un nommé Neumann, fit à Vienne un miroir de carton qui liquéfioit tous les métaux.

Le même Auteur parle d'une expérience faite dans cette capitale de l'Autriche, avec deux miroirs concaves, l'un de 6 pieds, l'autre de 3 pieds de diamétre. Au foyer de l'un on plaça un charbon ardent, dont on reçut la lumiére sur l'autre, placé à 24 pieds de distance; cette lumiére rassemblée au foyer de celui-ci, mit le feu à une meche & à une amorce.

Le Journal de Trevoux, de Juillet 1725, *pag.* 1336, attribue cette invention aux Jésuites de Prague. Il est vrai que ces Peres la firent à 32 pieds de distance, & que M. Variage, qui la tenoit d'eux, l'apprit à M. l'Abbé Nollet, qui la fit à son tour. Mais cette découverte est très-ancienne, puisqu'on trouve l'expérience dans la *Magie universelle* de Schot, *part. I. pag.* 366, 410, imprimée il y a plus de cent ans, & où elle n'est pas encore annoncée comme nouvelle.

Quoi qu'il en soit, j'ai fait moi-même en 1756, deux miroirs de plâtre doré de deux pieds, avec lesquels j'ai répété cette expérience dans la séance publique de notre Académie, le 5 Août. Le charbon ardent mit le feu à une petite fusée à plus de 20 pieds de distance du miroir où il étoit.

LA LUMIERE.

Qui croiroit que tous ces miroirs brûlans, dont le feu terrible fond, vitrifie les métaux, n'ont pas la force d'enflammer l'esprit-de-vin, l'éther même, ni les poisréfines, bitumes, &c. Tout ce qu'ils peuvent faire, est de fondre les derniers; pour y mettre le feu, il faut placer auprès quelque corps solide, combustible, comme du papier, du bois, &c. dont les soufres plus grossiers sont des médiateurs qui communiquent leur inflammation aux soufres analogues des résines, des liqueurs spiritueuses, qui sont les seuls qui forment leur flamme; le feu solaire est trop pur, trop subtil pour avoir prise sur ces soufres grossiers, qu'il pénétre librement, tandis qu'il désunit & ruine le tissu des corps les plus denses, qu'il agite & fait bouillir les molécules palpables qui forment ces liqueurs, ces résines. On voit par-là que les étincelles électriques, qui mettent le feu à l'esprit-de-vin, ont nécessairement un soufre grossier pour médiateur, pour associé; & c'est ce phosphore que nous avons reconnu prouvé, faire partie de la matiére électrique, dans nos mémoires sur ce sujet, lus à notre Académie. Cette singularité des effets du feu des verres & des miroirs ardens, a été découverte par M. l'Abbé Nollet *, qui ne

* *Mémoire de l'Académie des Sciences en 1757*, pag. 551.

ſavoit pas qu'elle avoit été connue de l'Académie *del Cimento*.

Aucun miroir ardent n'a la célébrité de celui qu'on dit avoir été inventé par Archiméde, pour brûler la flotte des Romains, qui aſſiégeoient Syracuſe, 208 ans avant l'ére chrétienne.

On aſſure que ſous l'empire d'Anaſtaſe, Proclus en fit autant aux vaiſſeaux de Vitalien devant Conſtantinople, l'an 514. Tzetzan, Poëte du 12e ſiécle, décrit très en détail ſon miroir. Il dit, que ce grand Geométre diſpoſa les uns auprès des autres pluſieurs miroirs plans, qui ſe mouvoient ſur des charniéres, & formoient enſemble une eſpéce de miroir polygone. Faute d'avoir lu ce Poëte, ou d'avoir conçu cette idée, Deſcartes & pluſieurs autres Géométres niérent la poſſibilité du miroir ardent d'Archiméde. En effet, il ſeroit impoſſible de faire un miroir concave reguliérement ſphérique aſſez grand pour brûler à 200 pieds de diſtance, comme on dit que le faiſoient ceux d'Archiméde & de Proclus, ce qui devient aiſé par un grand nombre de miroirs plans, dont la réverbération ſe réunit en un ſeul endroit. Car on conçoit aiſément que l'aſſemblage d'un grand nombre de miroirs plans, faiſant tomber un pareil nombre de réflexions ſolaires ſur un objet, expoſe celui-ci à une chaleur, qui eſt égale à la

somme de toutes ces chaleurs réfléchies, déduction faite de ce qui s'en perd par la réflexion même, & l'expérience a décidé que cette perte monte à la moitié de cette force. Cette idée n'avoit pas échappé au savant Pere Kirker, il en avoit fait l'expérience, & c'est par-là qu'il résout le problême du miroir d'Archiméde.

LA LUMIERE.

M. Dufay, dans un mémoire qu'il lut à l'Académie en 1726, eut une idée fort voisine de celle-ci, & qui n'en différe qu'en ce qu'il combina la propagation de la lumiére par un miroir plan avec sa réunion par le miroir concave, c'est-à-dire, l'expérience de Schot ou de Prague avec celle d'Archiméde; il dit, dans ce Mémoire, que l'image du soleil renvoyée à plus de 600 pieds par un miroir plan, & reçue sur un miroir concave de 17 pouces de diamétre, brûloit encore des matiéres combustibles au foyer de ce dernier.

Enfin M. de Buffon en 1747, a renouvellé le miroir d'Archiméde avec un éclat & une authenticité dignes de la machine & de leurs Auteurs. Il a employé 168 glaces de 6 pouces sur 8, attachées sur un bâtis, de maniére à pouvoir être dirigées en tous sens vers un point quelconque. Ce miroir concave, polygone, dans un soleil d'été bien net, peut brûler à 200 pieds de distance. J'ai moi-même répété cette expérience en

LA VUE. petit, & elle m'a réussi de même, toutes proportions gardées. M. de Buffon croit qu'on ne peut porter le foyer d'un pareil miroir au-delà de 900 pieds; mais dans une ville où il y a plusieurs milliers de grands miroirs, je pense qu'il ne seroit pas impossible de renouveller, même dans ce siécle, l'évenement d'Archiméde sur les vaisseaux occupés au siége d'une place, non pas avec une machine qui portât ces milliers de grands miroirs, mais avec autant d'hommes qui les dirigeroient chacun sur un même point, indiqué par un *chef-porte-miroir*, placé au centre de cette troupe.

Sur la propagation de la lumiére.

P. 313. JE ne ne ferai qu'ajouter à ce qu'on vient de dire sur cette matiére, le commentaire que j'ai coutume d'y faire dans mes leçons publiques depuis plus de 25 ans.

L'émanation de la lumiére du soleil, soutenue par les Newtoniens me paroît impossible, non-seulement par la vîtesse qu'elle suppose dans ses rayons, mais encore par plusieurs autres raisons que voici.

1°. Pour les Physiciens, qui disent l'Univers rempli d'une matiére ethérée, qui lie ensemble tous les corps célestes & les phénoménes, cette émanation est un trop plein qui ne seroit pas admissible.

2.° Mais pour ceux mêmes qui font nager ces globes dans le vuide, comment établiront-ils que le soleil, qui n'est qu'un point dans l'univers, puisse remplir dans l'instant les espaces infinis qui l'environnent, de rayons de lumiére? Dabord n'est-ce pas se contredire que de vouloir d'une part, établir un vuide universel, & de l'autre, faire remplir de rayons du soleil le monde entier? En second lieu, quand toute la matiére, qui forme le soleil, en sortiroit pour se répandre dans ces espaces, le plus simple calcul, fondé sur les rapports d'une aussi petite sphére que le soleil à la sphére immense de tous les mondes, ne nous démontrera-t-il pas que les globules lumineux de cet astre, quelque serrés qu'on les suppose, doivent laisser entr'eux des vuides immenses, dès qu'on les supposera éparpillés dans l'espace indéfini des mondes sans nombre; une observation triviale fait sentir la solidité de cette objection. Tirez un petit oiseau à 80 pas, avec une charge de menu plomb, qu'on appelle de la *cendrée*, il vous arrivera souvent de le manquer, parce que votre poudre, à cette distance, éparpille tellement ces grains, qu'il se trouve entr'eux des espaces suffisans pour loger votre oiseau qui, par-là, sera entouré de ces plombs, sans en recevoir aucun. Or certainement l'espace qu'embrasse l'émanation du soleil

LA VUE. dans le ſyſtême Newtonien, toute proportion gardée, eſt dans un rapport infiniment plus grand, eu égard à la ſolidité du ſoleil ou à la quantité de ſes rayons. Ainſi ma comparaiſon ne repréſente qu'imparfaitement l'écartement que devroit avoir chaque globe lumineux du ſoleil dans les régions fort éloignées de cet aſtre.

3.° Si la groſſeur du globe du ſoleil vous fait illuſion, & vous laiſſe encore quelqu'attachement à cette hypothéſe, prenez à la place de cet aſtre l'étoile *Sirius*, mieux encore, prenez la plus petite étoile que vous puiſſiez apperçevoir à la vûe. Dès que vous la voyez, vous devez ſuppoſer que ſon image ſe trouve à égale diſtance dans tous les points de l'univers, où peut ſe placer un œil, une prunelle: donc tout l'univers eſt rempli des rayons qui portent dans l'œil l'image de cette étoile; mais ſa diſtance eſt comme infinie, elle eſt au-deſſus de tous les calculs qu'on ait encore pu faire; il faut y accumuler par à peu-près les millions de millions de lieues, quelle ſphére ne donnera point une telle diſtance! quelle abſurdité de penſer qu'un point lumineux puiſſe remplir de ſes propres rayons une telle ſphére! donc il eſt auſſi clair, que la lumiére même, que cette image y eſt portée par la ſimple vibration des rayons qui y ſont placés dès la création, & qui ſont le fond de l'univers.

REMARQUE. *Sur la réfutation du vernis réfléchissant la lumiére.*

LA LUMIERE.

Quoique je ne sois point ici de l'avis du célébre M. de Mayran, auteur de ce vernis, je reconnois que rien n'est mieux imaginé, rien de plus séduisant que ce systême vraiment digne du Prince des Physiciens François. P. 327.

REMARQUES. Depuis la *pag.* 358, je me suis occupé à exposer des doutes sur les expériences de Newton. Je dois dire ici que ces doutes sont fondés sur un mal-entendu que je vais exposer. P. 362.

Newton dans son Optique, proposition IV, problême I, annonce qu'il va.... *faire ensorte que les rayons hetérogenes d'une lumiére composée, soient separés les uns des autres*..... Et dans les fig. 23, 24, il représente réellement les petits cercles colorés, très-separés les uns des autres.

Plein de confiance en cet exposé de Newton, je donne, *pag.* 354 du Traité des Sens la onziéme expérience, & de-là je conclus par dire, qu'on aura selon lui, dans les spectres de cette expérience, *les sept couleurs primitives en sept cercles separés très-distinctement les uns des autres.*

D'un autre côté, ayant fait cent fois moi-même cette expérience avec les plus grandes précautions, & n'ayant jamais réussi à séparer les sept petits cercles colorés, com-

LA VUE. me les représente la figure de Newton, je lui en ai fait un reproche.

La verité est que Newton par cette expérience, n'a jamais prétendu séparer les sept couleurs en sept cercles distincts, mais seulement rendre les sept couleurs du spectre *plus distinctes* ou les moins confondues qu'il est possible de les rendre, comme il s'explique dans quelques endroits du discours qui suit cette quatriéme proposition.

Je pourrois dire, pour ma justification....

1.° Que Newton ne prétendant pas séparer les 7 couleurs primitives en 7 cercles distincts, il n'auroit pas dû l'annoncer aussi positivement par son problême I, prop. IV, & par ses fig. 23, 24.

Qu'il auroit dû exprimer ainsi ce problême.... *faire ensorte que les rayons hetérogenes d'une lumiére composée, soient separés les uns des autres, autant qu'il est possible de le faire.*

Qu'en donnant une figure où les cercles colorés sont très-distincts, très-éloignés les uns des autres, il auroit dû avertir que cette figure est une supposition exagérée, pour amener le lecteur à comprendre son principe; & non pas dire, sans aucune restriction ni avertissement dans son explication.... que les trois petits cercles qui lui servoient d'exemple, *ne se répandant point l'un dans l'autre; qu'il n'y a pas même en aucune de leurs parties, deux des trois espéces de rayons, dont*

ces petits cercles sont illuminés, qui soient mêlés ensemble.... Tandis qu'au contraire, par la continuité & le parallélisme parfait des côtés du spectre, que donne l'expérience, il est évident que les extrémités de tous ces petits cercles se confondent encore, sinon autant que dans les grands spectres, au moins assez pour qu'on n'en voie aucuns séparés les uns des autres.

LA LUMIERE.

...2.° J'ai bien compris qu'il devoit rester encore parmi les 7 jettons distincts que nous promettoit Newton, quelques rayons hetérogènes; il en avertit en plusieurs endroits de son ouvrage; mais j'ai pensé que nos 7 jettons colorés n'en étoient pas moins séparés, puisque Newton l'avoit marqué si clairement dans ses figures, sans avertir qu'il exagéroit, & que ce petit mêlange n'empêchoit pas que les 7 couleurs ne fussent très-distinctes, parcequ'en fait de couleurs la vive efface la foible; j'ai été confirmé dans cette idée par Newton même, dans l'explication qu'il donne de la figure de son expérience..... *Une lumiére*, dit-il, *qui est simple & homogéne jusqu'à ce point là, l'est assez pour faire sur la lumiére simple toutes les expériences qui sont contenues dans ce livre; car dans cette lumiére*, ajoûte-t-il, *la composition des rayons hetérogénes est si peu considérable, que l'œil peut à peine la découvrir & l'apercevoir, excepté peut-être dans l'indigot & le violet....* Et dans

LA VUE. la page suivante, en parlant de cette opération faite sur un rayon qui passe par un trou triangulaire, il dit..... *Ces triangles* (de rayons primitifs) *sont un peu entremêlés à leurs bazes, mais non pas à leurs points; c'est pourquoi la lumière est un peu composée du côté de l'image*, (formée par ces bazes), *mais entiérement décomposée du côté de l'image*, (formée par les pointes), & il explique par apostille ces mots... *entiérement décomposée*.... par ceux-ci.... *c'est-à-dire, tout-à-fait simple, exempte de toute composition.* Quoi de plus clair que tout ceci? Comment croire, après ces explications, que la décomposition de la lumiére que Newton nous promet, ne se fait point par sa onziéme expérience, *en 7 jettons colorés très-distincts*, comme il le marque dans les figures 23, 24, malgré le mêlange de quelques rayons hétérogénes, puisque *l'œil peut à peine découvrir ce mêlange*, & qu'ainsi il doit être compté pour rien. Enfin pour comprendre que Newton ne prétend pas à la lettre séparer les 7 couleurs en 7 cercles distincts, ne faut-il pas avoir éprouvé soi-même que cela n'est pas possible, & vouloir en même temps commenter, expliquer, excuser les expressions & les figures de Newton, qui donnent occasion de le croire?

3.° Mais une justification de ma conduite, meilleure encore que les précédentes, est

la réserve avec laquelle j'ai fait cette reprise contre Newton.

LA LUMIERE.

Cependant (ai-je dit à la pag. 361) *le grand Newton peut-il nous avoir donné une conjecture pour une expérience, lui qui étoit si réservé sur les conjectures? Trente ans d'exercice dans la chambre obscure ont dû le rendre plus adroit qu'un autre à ces expériences, & rien ne lui manquoit pour la commodité des lieux & des instrumens.*

Son principe est ce qui m'embarrasse le plus. Mais quoiqu'à la rigueur il soit démenti par l'expérience, & qu'un rayon étroit forme une image courte, peut-être cette image est-elle encore plus étendue, par rapport à son rayon, que ne l'est l'image d'un gros rayon, & que par-là les cercles colorés de la petite image deviennent au moins un peu plus distincts que ceux de la grande image. Que sai-je? on ne sauroit être trop réservé, quand il s'agit de condamner un homme tel que Newton, dans ce qu'il a donné de plus beau & de plus convaincant.

Voici ce que le Journaliste des Savans a dit de nous, pour lors, en rendant compte du Traité des Sens.... » Notre Physicien, » qui ne cherche que la vérité, balance sur » le parti qu'il doit prendre; car d'un côté, » il ne veut point, par le respect qu'il a pour » Newton, révoquer en doute les expérien» ces de ce fameux Géométre; de l'autre » part, celles qu'il a faites, y sont contrai-

LA VUE. » res, mais il aime mieux avouer qu'il peut » s'être trompé.

Mon aveu eſt légitime ; ce que je ſoupçonnois ici en faveur de Newton, eſt la vérite. L'image ſolaire, qui paſſe par un très-petit trou, eſt beaucoup plus courte que celle qui paſſe par un grand trou ; mais les centres de chaque cercle du ſpectre ſont à la même diſtance les uns des autres, puiſque c'eſt la réfraction du priſme qui fait cet écartement, & que cette réfraction eſt la même pour un petit trou ou pour un grand trou. Quant à la plus ou moins grande étendue du ſpectre, elle dépend du plus ou moins grand diamétre des premiers & des derniers cercles. Ainſi, quoique ce ſpectre du petit trou de la onziéme expérience ſoit beaucoup plus petit que celui des autres, il eſt encore plus grand que ces autres, proportionnellement à leurs trous. De maniére que chaque couleur y doit être plus diſtincte ou moins mêlée ; c'eſt-ce qu'a voulu dire Newton, & dans ce ſens, j'ai eu tort de conteſter l'expérience, & encore plus tort de conteſter le principe & de confondre la longueur du ſpectre avec la diſtance des centres de chacun de ces cercles. Je me fais un devoir de publier ici ces corrections & ces aveux.

Cette explication découvre le *mal-entendu* qui a donné occaſion à cette phraſe de notre

pag. 359. *J'ai vu là-dessus les plus fameux Newtoniens, tels que M. de Voltaire, les Physiciens les plus adroits aux expériences de Newton, tels que M. l'Abbé Nollet; ils n'ont pas été les uns ni les autres plus heureux que moi.*

LA LUMIERE.

Non, ils n'ont pas été plus heureux que moi à séparer distinctement & réellement les sept cercles colorés; c'est un aveu qu'ils m'ont fait tous les deux. Et comment ne me l'auroient-ils pas fait, puisque cette séparation totale est impossible; mais ils ont réussi, comme moi, à les rendre, par la dixiéme expérience de Newton, les plus distincts qu'il est possible? C'est là le sujet de la note que M. l'Abbé Nollet a mise au bas de la *pag.* 375 du cinquiéme volume de ses excellentes leçons de Physique expérimentale.

Au reste, comme je ne me crois pas fort humilié d'avouer des torts vis-à-vis du grand Newton, je ne pense pas non plus qu'il y eût rien d'extraordinaire, qu'il eût été trouvé en défaut sur plusieurs autres chefs, même de ceux dont il est question dans mon Ouvrage: encore moins croirai-je que ce soit se donner un ridicule, que de n'être pas en tout de son avis, au moins ce seroit un ridicule à partager avec les célébres Hartsoeker, Leibnits, Huyghens, Bernouilly, Mariotte, du Fay, &c. &c.

Aristote a été alternativement l'Idole des Savans, & l'objet de leurs censures pendant

plusieurs siécles, & l'on convient assez unanimement aujourd'hui qu'Aristote étoit un grand homme. Descartes a subjugué tous les esprits, & les savans Anglois ses contemporains, l'ont regardé comme le *Prince des Philosophes de tous les siécles*. Dans le notre, il est aussi vivement censuré des François mêmes, qu'Aristote l'a été dans les précédens, & il faut convenir que quelques-unes de ces critiques sont justes. Un Sage, qui n'idolâtre que la vérité, & qui est l'homme de tous les temps, parcequ'il n'est ni le partisan ni le complaisant des opinions de mode, doit croire que Newton, tout Newton qu'il est, peut être critiqué sur certains points, avec le même avantage, uniquement, parcequ'il n'est ni un Dieu, ni un Ange.

Je ne dois pas quitter cet article, où il s'agit principalement de la destruction des sept jettons de couleurs primitives, sans faire part à mes Lecteurs d'un moyen bien simple, dont je me suis servi dans 14 ou 15 cours publics de Physique expérimentale, que j'ai faits à Rouen, pour démontrer l'existence & la distinction de ces cercles colorés, laquelle se perd absolument par le mêlange de leurs extrêmités dans le spectre. Je recevois la couleur rouge, qui est au bas de cette image, sur un morceau d'écarlatte qui, absorbant le mêlange de

l'orangé, réfléchit en même temps tout le rouge, & donne par-là le cercle parfait de cette couleur. Sur cet échantillon, mon Auditoire comprenoit aisément, que toutes les couleurs primitives faisoient chacune un pareil cercle dans le spectre, & qu'il ne nous manquoit que des étoffes de leur espéce aussi parfaites que l'écarlatte pour les y faire voir toutes.

LA LUMIERE.

Mais pour suppléer à ce défaut, non-seulement je les leur montrois par la onzième expérience de Newton, exposée dans les pages 354, 355 du Traité des Sens, mais j'y ajoutois cette manœuvre, qui leur donnoit de chacune de ces couleurs un très-grand plat, si l'on peut dire, très-agréable & très-satisfaisant : & cela en recevant le centre de chacune de ces couleurs passé à travers du trou d'un carton noir, comme il est dit *pag.* 354, en le recevant, dis-je, sur un petit verre concave d'un très-court foyer. J'étois en plein exercice, lorsque j'imaginai cette expérience. M. de la Bourdonnaye notre Intendant pour lors, & Myope y étoit présent, & avoit pour sa Myopie, un verre concave, c'est avec ce verre que je fis le premier essai ; il se trouva du foyer convenable pour l'effet le plus parfait, & ce Seigneur infiniment curieux des sciences, & grand connoisseur, voulut que

LA VUE. sa bésicle fût toujours consacrée depuis à cet usage. Ce verre étoit cave d'un côté seulement, & avoit été travaillé sur une sphére de 40 lignes de diamétre.

P. 367. REMARQUE. *La réfléxibilité des rayons est en raison inverse de leur réfrangibilité.*

Cette proposition prouvée, à ce que je crois, dans les troisiémes pages précédentes, est contraire à l'opinion de Newton, & malgré le respect que méritent ses décisions, & l'expérience que j'ai qu'on réussit peu à le contredire, je ne puis m'empêcher de croire qu'il s'est ici trompé. Je laisse donc subsister en entier mes preuves, tout prêt à les désavouer, dès que je serai convaincu de leur insuffisance. On doutera d'autant moins de la candeur de mon procédé, que personne n'ignore que j'adopte tout le fond du sistême de Newton sur les couleurs, & que je m'en suis montré publiquement le défenseur dans le Journal de Trevoux de l'année 1761.

Addition & Remarque.

P. 366. fig. 6. Depuis peu j'ai enlevé un lambeau de la sclérotique près la cornée transparente. J'ai vu que toute la couronne blanche de la choroïde s'inséroit à la cornée transparente, comme pour en faire la surface interne. J'ai détaché la choroïde de la cornée transpa-

rente, avec le ſcalpel, & j'ai vu qu'il reſtoit une épaiſſeur circulaire à cette circonférence interne de la cornée tranſparente, qui me diſoit que la choroïde en fait partie ; & il reſtoit auſſi un rebord ſaillant, une eſpéce de ſourcil à la choroïde, qui m'aſſuroit qu'il avoit été coupé du précédent.

LA LUMIERE.

Cette cornée tranſparente étoit beaucoup plus épaiſſe que l'opaque, & elle ſe prolongeoit en bizeau ſous celle-ci, juſqu'à la couronne blanche de la choroïde, comme les ongles ſe prolongent ſous la peau vers la couche nerveuſe de leur origine.

J'ai pourſuivi cette diſſection ; j'ai encore vu qu'une lame de la choroïde va former l'iris, & une autre intérieure fait la couronne ciliaire.

D'où il me reſte la perſuaſion, que le ſourcil de la lame externe de la choroïde continue à la cornée tranſparente, & le reſte de cette lame, qui fait l'iris, étant toutes faites de vaiſſeaux, elles verſent dans les chambres l'humeur aqueuſe qui les remplit.

J'ai encore dédoublé, comme je le marque au bas de la *pag.* 375, j'ai, dis-je, dédoublé ces deux lames de la choroïde, dont l'externe forme l'iris ou l'uvée, & l'interne la couronne ciliaire.

C'eſt à la racine, ou à la grande circonférence de cette couronne ciliaire que vient

LA VUE. s'inférer la rétine. Cette racine est la fin de la choroïde proprement dite, & elle est commune à l'iris & à la couronne ciliaire. Donc les esprits moteurs portés par la rétine, peuvent passer dans l'une & l'autre, quoique plus abondamment, sans doute, dans la lame qui lui est plus voisine, c'est-à-dire, dans celle qui fait la couronne ciliaire.

P. 376, fig. 30.

REMARQUES. *Dimensions des humeurs & des parties de l'œil, prises sur des yeux gelés.*

La structure exacte de l'œil étoit encore si peu connue, il y a 60 ans, que Brisseau en 1706, annonça comme une vérité nouvelle, que la *chambre antérieure est plus grande que la postérieure*, & encore cette vérité fut combattue par Volhouse en 1707, en 1719, &c.

M. Petit le Médecin a donné à l'Académie les dimensions précises de toutes les parties de l'œil.

Les chambres antérieures & postérieures sont les plus difficiles à mesurer, parceque ce liquide s'échappe, & que les cloisons se raprochant, elles effacent ou diminuent ces chambres.

La gélée, qui rend ces liqueurs solides, remédie à cet inconvenient, & la raréfaction qu'elle y produit est un infiniment-petit, qui ne mérite pas qu'on en tienne compte.

Voici les expériences que j'ai faites à ce sujet.

Le 2 & 3 Février 1757, j'expoſai deux paires d'yeux à une gêlée de 6 degrés dans mon belvedere Anatomico-Aſtronomique. ORGANE.

Le 4 Février je ſciai les deux yeux de la premiére paire dans leur axe... Je trouvai...

1.° Le diamétre du globe de l'œil de. . . . 11 lignes $\frac{1}{2}$.

2.° Le diamétre ou l'épaiſſeur de la chambre antérieure dans le même axe de. . . 1 lig. $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{4}$.

3.° Le diamétre ou l'épaiſſeur de la chambre poſtérieure contre l'origine de l'iris & de la couronne ciliaire de. . . . . $\frac{1}{4}$ de ligne.

Vers l'axe de l'œil ſous le bord de l'iris, comme une feuille de papier qui a échappé à mon compas.

4.° Le diamétre ou l'épaiſſeur du criſtallin dans l'axe de. . . . . 1 lig. $\frac{1}{2}$.

Il étoit preſque plat antérieurement, parabolique poſtérieurement.

5.° Celui de l'humeur vitrée de. . . . . 7 lig. $\frac{1}{2}$.

Total des diamétres des humeurs. . . 10 lig. $\frac{1}{4}$.

Reſte pour l'épaiſſeur des membranes. . 1 lig. $\frac{1}{4}$.

Ce qui rend le diamétre du globe de. . . . 11 lig. $\frac{1}{2}$.

Comme on l'a trouvé, n.° 1.

* Obſervez que je ne compte pas ici l'épaiſſeur de la chambre poſtérieure, vu que je n'ai pu la prendre qu'à ſa circonférence,

* *Pour avoir auſſi juſte qu'il eſt poſſible ce $\frac{1}{6}$ de ligne, j'ai répété ſix fois le même intervalle dans la même direction, & ces ſix eſpaces meſurés ont fait juſte une ligne.*

LA VUE. qui ne fait rien au diamétre de l'axe.

* Le criſtallin étoit blanc & opaque, comme l'œil d'une carpe au courbouillon.

Deuxiéme paire d'Yeux.

1.° Le diamétre total du globe de l'œil de la deuxiéme paire d'yeux étoit de	11 lig. moins $\frac{1}{4}$.
2.° Celui de la chambre antérieure. .	1 ligne.
3.° De la chambre poſtérieure vers l'axe	$\frac{1}{6}$ de lig. **
De la même chambre à ſa circonférence.	$\frac{1}{3}$ de ligne.
4.° Du criſtallin.	1 lig. $\frac{1}{3}$ fort.
5.° De l'humeur vitrée.	7 lig. . . . $\frac{1}{3}$.
Total des diamétres des humeurs pris dans l'axe.	9 lig. $\frac{2}{3}$ plus $\frac{1}{6}$.
ou.	9 lig. $\frac{5}{6}$ de lig.
Le globe étoit de 11 lignes moins $\frac{1}{4}$.	
Reſte pour l'épaiſſeur des membranes.	1 lig. moins $\frac{1}{4}$.
Ce qui vaut.	1 lig. moins $\frac{2}{24}$, *ou* $\frac{1}{12}$ de lig.

J'ai répété une partie de ces expériences le 21 & le 23 Janvier 1763.

* *On conçoit que la partie correſpondante à l'axe eſt confondue par le trou de la prunelle avec l'eau de la chambre antérieure.*

** *On voit par ces expériences, que tandis que l'eſpace de la chambre antérieure va en augmentant de ſa circonférence vers ſon axe, celui de la chambre poſtérieure va au contraire en diminuant de cette circonférence vers l'axe.*

Le criſtallin étoit blanc & répréſentoit une cataracte.

ORGANE.

La chambre antérieure au milieu $\frac{7}{8}$ de ligne environ.... ſe termine en biſeau à la circonférence de la cornée. 21 Janvier.

En un morceau du milieu, où les deux chambres étoient réunies, elles me parurent avoir une ligne $\frac{1}{3}$.

Je ne puis bien meſurer la chambre poſtérieure de cet œil.

Sur l'autre œil, j'enlevai les deux chambres par une ſection circulaire des membranes, & alors j'eus plus diſtinctement la chambre poſtérieure ; cette chambre poſtérieure étoit de $\frac{1}{3}$ de ligne plus mince vers le centre, où elle n'étoit qu'une lame imperceptible d'épaiſſeur.

La chambre antérieure une ligne.

Chambre antérieure, près d'une ligne ſur le bord de l'iris. 23 Janvier.

Chambre poſtérieure près le bord de l'iris $\frac{1}{3}$ de ligne au plus ; au milieu, rien.

Les deux réunies au centre... 1 lig. $\frac{1}{3}$.

Le criſtallin blanc, comme il paroît dans la cataracte.

Epaiſſeur un peu plus d'une ligne $\frac{1}{3}$.

Diamétre un peu plus de 3 lignes.

LA VUE.

L'autre Œil.

Epaiſſeur de la chambre antérieure & de la cornée au centre 1. l. $\frac{2}{3}$.

Car la poſtérieure avoit ſuivi le criſtallin que j'avois ôté par derriére.

Epaiſſeur de la cornée, environ $\frac{1}{4}$ de ligne.

Criſtallin blanc, comme le précédent, diamétre, 3 l. $\frac{1}{2}$ paſſant.

Epaiſſeur, près de deux lignes.

Epaiſſeur de l'humeur vitrée... 6 lignes.

P. 380. REMARQUE. *La couleur des Negres n'a pas une autre origine que cette encre*, (de la choroïde).

On comprend bien que ce n'eſt pas l'encre de la choroïde, qui donne à la peau des Negres une couleur Æthiopienne, mais une encre formée dans les houpes nerveuſes de leur peau, de la même maniére qu'elle ſe forme dans les houpes nerveuſes ou dans le velours de la choroïde. Si l'on veut avoir un détail de cette formation, on n'a qu'à lire mon *Traité de la couleur de la peau humaine en général, & de celle des Negres en particulier.* Cet endroit du Traité des Sens eſt le germe de celui ſur la couleur des Negres. Ce premier germe n'étoit gueres qu'une conjecture, qu'on avoit même tâché de tourner en ridicule ; elle s'eſt trouvée

néanmoins, par le temps, appuyée d'obſervations, qui l'ont convertie en *fait*, qui, à ce que j'oſe préſumer, a donné aux railleurs une leçon de prudence ſur leur empreſſement à fronder ces conjectures.

ORGANE.

P. 398, lig. 17.

REMARQUE. J'ai cru devoir fortifier d'une obſervation cette exception ſur l'uſage que les Oculiſtes ont coutume de faire de l'action ou de l'inaction de l'iris, pour connoître la force ou la foibeſſe des yeux.

Le Vendredi 13 Mai 1763, Marianne Gaguerel, âgée de 50 ans, de la paroiſſe d'Yvetot, vint me conſulter ſur l'état de ſes yeux, dont le droit ne diſtinguoit, diſoit-elle, aucun objet.

Cependant la prunelle de cet œil ſe dilatoit à l'ombre, & ſe retréciſſoit au grand jour; mais j'obſervai que ſon retréciſſement n'arrivoit que quand je levois la main de deſſus l'œil gauche, qui étoit ſain, & que quand j'expoſois l'œil droit, ou foible, ſeul, au grand jour, ſa prunelle ne ſe retréciſſoit pas.

Apparemment que l'action ſimultanée ou ſimpatique des yeux, lorſqu'ils étoient tous deux ouverts, déterminoit les eſprits à couler par les nerfs ciliaires du mauvais œil dans ſon iris, ainſi que par la rétine qui ſe rend à la racine de la couronne ciliaire & de l'iris ſa doublure extérieure. Or ce paſſage eſt très-poſſible dans mes principes; la cavité

La Vue.

du nerf optique, dont sort la rétine, & qui porte le fluide moteur, peut être libre, & une de ses parois, la choroïde être obstruée; nous avons de plus des observations, qui prouvent qu'un membre peut être insensible & jouir du mouvement.

D'ailleurs les nerfs ciliaires ont pour origine le petit ganglion optique, formé par des filets de la troisiéme & de la cinquiéme paire; ils sont par-là indépendans du nerf optique. Ainsi la goutte seraine ou la paralisie de ce nerf n'ôte le mouvement à la prunelle qu'autant qu'elle suppose dans les tuniques, même produites par le nerf optique, une obstruction assez complette pour empêcher les esprits du plexus ciliaire d'y pénétrer.

Pag. 399, lig. 20.

REMARQUES. *Sur le siége de la vision.*

Quelque solides que soient les preuves que nous venons de donner en faveur de la choroïde, nos Physiciens suivent encore l'ancienne routine, sans se donner la peine d'examiner, de discuter un sujet si intéressant; ensorte que dans le grand nombre qui en ont écrit depuis 26 ans, je ne connois que l'Auteur des *Journées Physiques*, qui ait eu cette attention, & qui ait adopté notre sentiment.

J'en excepte le célébre M. Haller, Physiologiste trop exact pour avoir passé sous silence un sujet si important, mais en même

temps, attaché à des principes trop différens des miens pour être du même avis; & j'avoue que cette contradiction me fait plaisir, en ce qu'elle me procure l'occasion d'appuyer mon sentiment de nouvelles preuves qui, en détruisant celles du grand Haller, ne laisseront plus de ressource à ceux qui tiennent encore pour l'opinion contraire.

ORGANE.

Il y a, dit-il, des choroïdes colorées, & qui par conséquent réfléchissent les rayons; telles sont celles des lapins blancs, qui, par cette raison, ont les yeux rouges.

Les lapins blancs ont la prunelle couleur de roses étant vivans, pâle étant morts, parceque cette couleur doit principalement son origine au sang qui abreuve leur choroïde vivante; sa couleur naturelle est cendrée, couleur de chair; mais nous savons, par les hommes, qui ont aussi les yeux rouges, que toutes ces choroïdes-là, qui réfléchissent la lumiére, produisent une vision très-imparfaite, inquiétante, qui donne aux yeux des convulsions, des mouvemens perpétuels; (Voyez mon Traité de la couleur de la peau humaine, depuis la *pag.* 102, jusqu'à la *pag.* 107). Donc le noir de la choroïde est une circonstance nécessaire à la vision parfaite; reste à savoir, si c'est pour elle même ou pour la rétine qu'elle est noire.

LA VUE. M. Haller conclut, contre la choroïde, de ce que dans le lapin blanc elle réfléchit les rayons; mais rien n'eſt plus réfléchiſſant que le blanc, & dans tous les animaux les mieux voyant, la rétine eſt blanche. Donc elle y eſt plus réfléchiſſante que la choroïde la plus colorée; donc celle-ci faiſant voir imparfaitement, la rétine blanche ne doit point faire voir du tout; donc elle n'eſt pas le ſiége de la viſion.

Mais répondra le célébre Haller: cette blancheur eſt ſi légére, & la lame de la rétine ſi mince qu'elle en eſt tranſparente.

Soit; elle reſſemble, ſi vous voulez à une vitre, derriére laquelle je mets mon chapeau ou un velours noir pour imiter la choroïde: ce tranſparent me renvoie mon image, mais tous les Phyſiciens ſavent que ce n'eſt que la plus petite partie de mon image qu'il me renvoye, le reſte plus conſidérable paſſe à travers, & va ſe perdre, s'abſorber dans le noir qui eſt derriére, ſans quoi je ne verrois pas cette foible image réfléchie; d'où il ſuit que la rétine, corps blanc tranſparent réfléchit une partie de l'image, & laiſſe paſſer l'autre. Donc elle n'en retient rien. Donc aucune partie de cette image ne peut l'affecter; donc elle n'eſt pas le ſiége de la viſion.

Mais, repliquera le docte Haller: pourquoi la réfléxion d'une partie de l'image, &

& le passage de l'autre; n'affecteront-ils pas la rétine? ORGANE.

Parcequ'en bon Newtonien, vous devez croire que les rayons ne sont pas réfléchis par la substance des corps, mais du fond de leur vuide ou de leurs pores, ou par un vernis lumineux de l'invention de M. de Mairan; & qu'en Physicien de toutes les sectes, la transparence consistant en des pores droits, qui laissent passer les rayons, sans leur faire obstacle, sans les détourner, sans toucher par conséquent le corps, celui-ci ne peut pas en être affecté. Donc un organe soit réfléchissant, soit transparent, soit tous les deux ensemble, ne peut pas faire le siége de la vision; donc la rétine en est exclue.

Mais devenez Carthésien en faveur de la rétine; croyez que les rayons qu'elle réfléchit, la touchent: 1.° Ces rayons ne font que la plus petite partie de l'image, & le suprême Architecte l'auroit fait le siége de la vision, pour ne nous rendre que la moindre partie des objets, tandis que la plus considérable ira se perdre dans la choroïde. Avouez qu'il est bien *téméraire* d'attribuer une conduite aussi absurde à la suprême sagesse; 2.° Cette petite partie de l'image, cette image foible est réfléchie, renvoyée; elle ne touche donc que foiblement & en passant l'organe de la vision. Est-ce-là le procédé ordinaire de notre Auteur dans les autres sensations dont

LA VUE. tous les organes abſorbent leur objet, s'en ſaiſiſſent pour en jouir, le ſavourent, ſi l'on peut dire.

Ce détail nous fait ſentir aſſez vivement, que la plus conſidérable partie de l'image traverſant la rétine, c'eſt à la choroïde qu'elle eſt deſtinée, & que le noir de celle-ci n'eſt là que pour la mieux abſorber, s'en mieux ſaiſir, n'en laiſſer rien échapper, afin que les poils nerveux, qui conſtituent ſon velours & ſes organes ſenſitifs en jouiſſent en entier; que la plus petite partie de cette image renvoyée par la rétine, ne fait qu'adoucir l'impreſſion de cette image ſur la choroïde, comme la ſurpeau modere celle des corps ſur l'organe du tact.

Il eſt *téméraire*, dites-vous, de ne donner que ce vil uſage à une tunique formée par la partie molleuſe du nerf optique, qui a joui juſqu'ici du privilége diſtingué d'être le ſiége de la viſion.

J'en ſuis mortifié pour ceux qui lui ont attribué ce privilége; mais il n'y a point de preſcription pour ces ſortes de jouiſſances; ce ſont des patentes à réformer.

Faire l'office de la ſurpeau de la choroïde n'eſt que le troiſiéme uſage que je lui ai attribué: les deux premiers ſont, 1.° de porter dans l'humeur vitrée & criſtalline ce fluide conſervateur & denſifiant, ſi l'on peut dire, auquel ils doivent leur conſiſtance;

felon les principes établis dans mon Traité des Senfations & des paffions en général, difcours fur les puiffances de l'économie animale : 2.° De diftribuer à la couronne ciliaire le fluide moteur, &c. Or on conviendra que ces grandes utilités font vraiment dignes d'une production du centre médullaire du nerf optique. ORGANE.

Je croirois même affez volontiers que les cellulofités tranfparentes de l'humeur vitrée ne font que celles de la rétine, devenues plus fines encore par leur prolongement, leur divifion, leur expanfion, & que cette humeur elle-même n'a point d'autre fource que celle du mucus de cette derniére tunique qu'une filtration plus fine par l'extrémité de fes vaiffeaux rend plus pellucide; car je fuis perfuadé que l'intérieur de la rétine fe termine, comme celui de la choroïde, en une multitude de poils ou de filets qui s'inférent & fe prolongent dans l'humeur vitrée, & que ce n'eft que la moleffe, la fineffe & la tranfparence de ces filets, qui nous empêchent de les remarquer. Tout a une fource, & ne fait qu'une continuité avec cette fource; l'humeur vitrée fe répare comme l'aqueufe; donc elle a auffi fes canaux d'origine: eh d'où viendront-ils, finon de la rétine? Peut-on avoir des ufages plus précieux que celui de former & d'entretenir les principales parties

LA VUE. de l'œil, & de fournir le fluide moteur aux autres.

Il y a dans certains animaux, insiste M. Haller, une couche fort épaisse d'encre de la choroïde, entre celle-ci & la rétine : cette couche doit empêcher les rayons de passer jusqu'à la choroïde. Ces animaux voient ; donc c'est la rétine qui chez eux a senti l'image des objets.

Je n'ai jamais trouvé, ni dans l'homme, ni dans aucun animal, quoique la Seche, que j'ai tant dissequée, contienne beaucoup de cette encre, je n'ai, dis-je, jamais trouvé de ces couches épaisses alléguées par M. Haller ; mais en les supposant, c'est une couche noire ; or qu'est-ce que le noir en général ? Un corps qui absorbe les rayons, les images. A quelle profondeur les absorbe-t-elle ? c'est-ce que je vous laisse à déterminer, ainsi que celle de la couche que vous m'opposez. Je sai seulement qu'elle est versée par des houpes nerveuses, vasculaires & faites pour attirer les images sur ces houpes destinées à les sentir, & je ne croirai pas que l'Etre suprême ait jamais permis que cette couche, dans l'état naturel, soit assez épaisse pour arrêter cette transmission, cette sensation. On ne trouvera point une telle contradiction dans ses procédés ; les maladies seules ont le privilége d'y introduire des désordres de cette espéce ;

il l'a bien voulu ; mais aussi il nous a donné l'art de les connoître & de les guérir.

ORGANE.

Nous venons de répondre aux plus foibles argumens du docte Haller contre la choroïde ; venons aux plus forts, à ceux ausquels il croit qu'on ne peut résister (*pag.* 474 du tome V de la Physiologie).

» L'expérience de Mariotte, dit-il, ne » prouve rien contre la rétine ou en faveur » de la choroïde. Il n'y a point de rétine » à l'entrée du nerf optique dans l'œil ; ce » n'est qu'une membrane blanche, cellu- » leuse & poreuse, dont l'inaptitude à la » vision n'ôte rien au privilége qu'a la » rétine ».

L'autorité d'un tel homme mérite une révision des piéces, me suis-je dit ; je me fais sur le champ apporter quatre yeux de cadavre, & voici ce que j'y trouve....

Au centre de la rétine renversée, épanouie, un bouton blanc de $\frac{1}{4}$ de ligne de diamétre, c'est le bouton moëlleux du nerf optique, lettre B, fig. 2, planche de la pag. 371 du Traité des sens.

Je rabats toute la rétine en un seul faisceau, & je vois encore ce cercle blanc sous la forme d'un corps obrond, embrassé de tous côtés par cette rétine. Dans le quatriéme œil, il y avoit au milieu de ce bouton un petit enfoncement, qui, par la section longitudinale du centre moëlleux du

LA VUE. nerf optique & du bouton, s'eſt teint d'un ſang vermeil ; ainſi cet enfoncement étoit vraiſemblablement le logement d'une artériole placée au centre de cette moëlle.

Je retrouſſe de nouveau la rétine, & en élévant la ſurface du bouton moëlleux contre & vis-à-vis l'axe de mon œil, je vois une continuité entre la rétine & cette ſurface. Je raméne l'un après l'autre chaque lambeau vers l'axe du bouton; la racine d'aucun ne parvient juſqu'à cet axe, mais elle ſe termine dans une certaine épaiſſeur de la circonférence. Cette inſpection, ces manœuvres me perſuadent, me convainquent que la rétine ſort du bouton moelleux, comme l'on voit les lames circulaires d'une ſource d'eau perpendiculaire, qui ne fait qu'une légére ſaillie ſur la ſurface du baſſin plein de cette eau, naître de ce monticule aqueux, qui ne fait que ſe déployer à ſa circonférence pour former cette nappe circulaire.

Je coupe le bouton moelleux tranſverſalement, ce que j'en enleve eſt de même couleur que la rétine. La coupe a auſſi $\frac{1}{4}$ de ligne.

Je fends le nerf optique; je découvre la naiſſance de ce bouton dans la partie moelleuſe de ce nerf, où elle eſt étroite & va en s'élargiſſant en cône pour former le bouton; mais tout ce prolongement perd la couleur

très blanche de ſon origine, & prend celle de la rétine blanchâtre, cendrée, tranſparente. ORGANE.

Il eſt donc de la derniére évidence que le bouton moëlleux & la rétine ne diffèrent pas plus l'un de l'autre que l'eau du baſſin de la comparaiſon précédente, ne diffère de celle du jet ou de la ſource qui le fournit. Il n'eſt pas moins évident que ce bouton optique eſt le ſiége du cercle obſcur obſervé dans les images des objets par Mariotte & par nous. Donc c'eſt ſur le compte de la rétine ſeule que tombe cette obſcurité, parceque tout cet endroit manque de la choroïde, ſeul vrai ſiége de la ſenſation.

J'acheve d'enlever ce bouton moëlleux, rétineux, & je trouve en effet deſſous un anneau plat, que je décris très-bien *pag.* 372 du Traité des Sens; anneau plat fait par la bride circulaire des tuniques du nerf optique, & ſur-tout de la pie-mere étranglant l'interſection qui ſe trouve entre ce nerf & ſon épanouiſſement en globe; cet anneau de la pie-mere eſt réellement blanc, dur, & preſqu'aponévrotique, ce qui eſt fort naturel; les tuniques du nerf optique ainſi reſſerrées, étranglées, repliées ſur elles-mêmes, ſe trouvent plus denſes & comme ſoudées dans ce replis; les ſucs nouriciers arrêtés par cette grande inflexion rétrogradent

LA VUE. s'y accumulent, s'y entassent, & achevent de donner cette densité à l'anneau qui en résulte. C'est ainsi que se trouvent des nœuds aux intersections des arbres avec les branches qui en sortent. Il n'y a point de choroïde dans tout cet anneau, elle ne commence qu'à la circonférence du bouton moëlleux; ainsi M. Haller a grand tort de mettre sur le compte de la choroïde le cercle d'obscurité. Car quand le bouton moëlleux, tout épais qu'il est, auroit assez de transparence pour laisser passer l'image jusques sur l'anneau blanc qui le soutient, cet anneau n'est encore que la pie-mere; ainsi on n'en pourroit conclure autre chose, sinon, que la pie-mere, telle qu'elle est naturellement, n'est pas l'organe de la vision, & cela va sans dire.

Elle ne devient choroïde qu'à la circonférence du bouton moëlleux, là seulement elle prend son noir, ses houpes nerveuses, son velouté, en un mot, tout l'appareil qui la fait choroïde & siége de la vision. Toute la portion de l'image, qui tombe sur le bouton moëlleux, de même nature que la rétine sa source, n'est point vue, parceque la choroïde n'y est pas. Donc c'est la choroïde qui est l'organe immédiat de la vue.

Mais pourquoi le bouton moëlleux & la rétine sont-ils d'une couleur moins blanche,

plus terne que la moëlle du nerf optique, & transparent ?

ORGANE.

Ce bouton & la rétine sont un prolongement & un épanouissement de la partie moëlleuse du nerf optique ; c'est-à-dire, que la tunique cellulaire assez forte, que la pie-mere prête à la moëlle du centre de ce nerf, en se prolongeant & s'étendant, devient extrêmement fine & plus qu'arachnoïde ; elle contient, dans cette très-vaste & très-fine cellulosité, une très-petite quantité de substance médullaire, qui délayée par les liqueurs qui la suivent, ne font plus qu'une glue cendrée, blanchâtre, & y compris la cellulaire, une bave molle de cette couleur.

Voici un autre argument contre la choroïde regardé encore comme invincible par quelques disciples de M. Haller ; elle n'a point de nerfs, disent-ils ; ce n'est qu'un tissu de vaisseaux liés par une celluleuse.

Faut-il des nerfs au nerf optique & à tous les autres pour être sensible ? non sans doute. Est-ce le centre seulement des nerfs qui est sensible ? c'est tout le nerf ; ce sont les tuniques qui le constituent & qu'on ne sauroit piquer, offenser, sans causer les plus grands désordres. Eh bien, qu'est-ce que sont les tuniques de l'œil ? ce sont celles du nerf optique même. Donc elles n'ont pas plus besoin que lui d'autres nerfs pour

être ſenſibles. Or la choroïde eſt une de ces parois du nerf optique ſi ſenſibles, & la ſeule de ces parois qui reçoive & abſorbe les images des objets. Donc elle eſt la ſeule qui ſoit le ſiége de la viſion.

Mais elle n'eſt qu'un tiſſu de vaiſſeaux liés par une tunique cellulaire.

Je ne l'ai pas laiſſé ignorer à mes Lecteurs, *pag.* 373, du Traité des Sens. Mais ſi dans toutes les glandes du corps humain, que j'ai prouvées être le produit des houpes nerveuſes, les nerfs étoient auſſi développés que l'eſt le nerf optique dans l'œil, on y verroit de même qu'elles ne ſont que des vaiſſeaux entrelaſſés avec des épanouiſſemens du tiſſu nerveux, des toiles nerveuſes, que vous avez la *témérité* de dégrader en ſimples toiles celluleuſes.

Pour parvenir à priver la choroïde du privilege d'être l'organe de la viſion, on attaque ſon origine, on nie qu'elle vienne de la pie-mere.

On a de la peine à ſe refuſer à la démonſtration que j'en ai faite, piéces ſur table, à une Académie auſſi éclairée que celle des Sciences de Paris, qui l'a reconnue, & M. Vinſlow l'un de ces Académiciens, le coriphée des Anatomiſtes, n'a pas reclamé contre cette découverte : mais l'on a recours à la couronne blanche, dure de cette rétine obſervée à la racine du globe de l'œil; c'eſt

delà, dit-on, que naît la choroïde ; mais elle n'en eſt pas une ſuite.

J'aimerois autant dire que les branches des arbres naiſſent des nœuds qui ſe rencontrent entr'elles & les arbres, mais qu'elles ne viennent pas de l'arbre, qu'elles n'en ſont pas des productions. Cette abſurdité fait ſentir celle de l'opinion de mes adverſaires, déja démontrée fauſſe par la diſſection que j'ai faite des deux lames, dans leſquelles ſe diviſe la pie-mere, dont l'extérieure va concourir à former la ſclérotique, & l'interne fait la choroïde, diſſection, diſtribution reconnues par l'Académie des Sciences.

En faiſant macérer longtemps la choroïde, & la tirant un peu, elle ſe ſépare de l'anneau blanc dont on vient de parler ; elle n'y eſt qu'attachée.

La belle conſéquence ! Tous les jours des tendons bouillis ſe ſéparent d'un muſcle par une ſemblable manœuvre ; donc le tendon n'eſt pas une ſuite des fibres du muſcle. Il ſuffit que des régions d'une même partie ſoient de denſités différentes, pour prendre par la macération ou l'ébullition, différens degrés de ramolliſſement, de pourriture, de foibleſſe qui facilite leur rupture, leur ſéparation diſtincte.

Tous ces Meſſieurs conviennent que la moëlle du nerf optique ſe développe pour

LA VUE. former la rétine ; par quel contraste s'obstinent-ils à ne pas vouloir que les autres tuniques de l'œil se forment aussi par un pareil dévelopement des autres parties du nerf optique? L'analogie ici appuye ce que la dissection m'a fait démontrer.

L'Auteur du Dictionnaire d'Anatomie, au mot *vue*, entraîné par l'autorité de M. Haller, reste avec lui dans l'ancienne opinion. Il y ajoûte même une raison qu'il tire de mon propre Traité des Sens, *pag.* 189, & qu'il regarde comme une contradiction de ma part.

Pour démontrer dans un œil même, le croisement & le renversement des images, je prescris de dépouiller le fond de l'œil de la sclérotique & de la choroïde, & je dis que les objets viennent se peindre sur la rétine.

» Il est donc clair, dit-il, que de l'aveu » de M. le Cat, les objets sont *peints*, *dessinés* » sur la rétine, & que, pour la représenta» tion de leurs images, il n'est pas question » ici de la choroïde, puisqu'elle n'y est plus ; » on ne peut donc pas dire qu'elle sert ici » d'étamage à la rétine, comme le mercure » à la glace. Il s'ensuit donc que l'objet peut » être représenté sans elle, (la choroïde), » & que par consequent elle n'est pas l'or» gane immédiat de la vue, enfin que

» la rétine doit avoir ce privilége ».

Toute cette tirade porte sur cet argument.... Les objets se peignent sur la rétine.... Donc la rétine les sent ou est le siége de la vision.

ORGANE.

Conséquence absolument fausse. Quand à la place de la rétine, je mets un papier transparent, l'image s'y peint aussi; ce papier sent-il ces rayons? or j'ai prouvé que la rétine est insensible comme ce papier. Je me vois dans l'œil de mon voisin, c'est-à-dire, je vois mon image peinte sur la cornée transparente; cette cornée seroit donc le siége de la vision, selon cet Auteur, & il sait bien que ce seroit une absurdité de le dire.

Au même article, *pag.* 848, il me reproche encore, comme une contradiction, d'avoir dit, *pag.* 280, que l'image distincte des objets tombe sur la choroïde, tandis que, *pag.* 189, je cite une expérience, dans laquelle je dis que les objets sont *peints renversés sur la rétine.*

Son erreur vient de ce qu'il confond toujours la propriété de recevoir les images, avec celle de les sentir. La rétine reçoit & renvoye les images, & ne les sent pas; au contraire la choroïde ne les renvoye pas, les absorbe & les sent; voilà la vraie fonction du siége de la vision.

——— *Le cerveau est le principe de toutes les parties*
LA VUE. *de l'animal. La dure mere produit les os & les*
Pag. 402. *muscles.*

REMARQUE. Cette doctrine est plus étendue dans le Traité du fluide des nerfs qu'elle n'a pu l'être ici.... Par rapport aux os, je la dévelope, comme il convient, dans ma premiére leçon sur les généralités de l'Ostéologie, partie de ma Physiologie, que je donnerai au public, si j'en ai le temps, ou que mon successeur donnera pour moi.

Traité *Comment on voit les objets droits, quoiqu'ils*
des Sens. *soient renversés dans l'œil....*
n.° 418.

REMARQUE. Il semble d'abord que la cause de ce phénoméne s'explique tout naturellement par le simple croisement des rayons dans la prunelle. Car nous rapportons toujours les objets, leurs situations à l'extrêmité des lignes droites, par lesquelles nous en recevons les impressions dans l'œil. Or, par le croisement des rayons, l'extrêmité de l'objet, qui se peint au bas de notre œil, vient du haut de cet objet, & réciproquement. Donc l'impression reçue dans ce bas de l'œil doit être rapportée au haut de l'objet; donc on doit voir cet objet droit, quoiqu'il soit renversé dans l'œil.

Cette explication, si naturelle en apparence, n'est-elle pas un simple exposé du

fait plutôt que son explication. Il est constant, par le croisement des rayons dans la prunelle, que le haut de l'objet se peint en bas de l'œil, & réciproquement. Or nous sommes accoutumés à placer les objets dans les endroits correspondans à la ligne droite, selon laquelle ils entrent dans notre œil; mais voir n'est autre chose que sentir par l'œil, l'image qui y est peinte; or pourquoi l'œil ne sent-il pas que ce haut de l'objet est peint dans la partie inférieure de cet organe, & réciproquement? Pourquoi faut-il un cours de Physique pour aprendre cette nouveauté, tandis que tous les autres organes ont cette propriété de sentir la situation des objets. Voilà la véritable question, dont la juste difficulté n'a échappé à aucun des Opticiens les plus célébres, & à laquelle il me semble que cette supposition géométrico-optique ne répond pas.

Je dis que toutes les autres parties du corps humain ont cette faculté de distinguer les impressions qu'elles reçoivent dans leurs diverses régions, & de décider par-là de la situation des objets. Et je crois que personne n'en doute. Si un oiseau me touche de son bec le haut du visage, & qu'en même temps il ait les pattes sur mon menton, je distinguerai aisément la situation de ces deux impressions & celles des parties de l'oiseau qui me les a faites. Si je l'ai dans la

LA VUE. main, je déterminerai de même, sans y voir, & par le seul sentiment de l'impression des extrêmités de l'oiseau, sur les diverses régions de ma main que son bec est à droite, sa queue à gauche. Il n'y a donc que l'œil qui soit privé de cette faculté de juger de la situation des impressions intérieures d'un objet, & par cette impression intérieure, de la situation extérieure & véritable des objets mêmes. Donc il faut qu'il l'aprenne de l'expérience, & cette expérience il la tient du toucher, comme nous avons dit.

C'est dans l'enfance, c'est entre les bras de notre nourrice que nous apprenons à voir: c'est elle qui est notre premier objet, ou au moins celui qui nous est le plus cher. Tout enfans que nous sommes, nous sentons très-bien, quand elle nous tient debout, & quand elle nous renverse. Il ne faut point ouvrir les yeux pour avoir la connoissance parfaite de sa situation. On sait en plein minuit, quand on est couché, assis, debout, &c. L'enfant même, sans y voir, sait donc qu'il est tenu debout par sa nourrice; mais il jette ses premiers regards sur cette nourrice qui le tient debout. C'est pour elle aussi que son ame neuve s'ouvre pour la premiére fois à la tendresse; il lui tend les bras; il lui rend ses baisers; il lui rend ses caresses en lui flattant le visage avec ses petites mains déja reconnoissantes; il

la

la tâte avec affection par toutes les parties qu'elle lui présente, & il s'assure bien qu'elle est vis-à-vis de lui, dans la même situation que lui, qu'il sait déja être debout: il contracte donc l'habitude de juger debout tous les objets qui sont peints dans son œil, de la même maniére qu'y est répréséntée sa nourrice, dont l'image y est renversée, & cette habitude fait sa régle générale. ORGANE.

Les connoissances de l'homme à cet âge sont toutes sensuelles, sont toutes d'instinct, & ses actions dirigées par cet instinct, ses raisonnemens, s'il en fait, n'excédent pas la sphére de ceux des animaux mêmes; ainsi, à cet égard, ces deux genres d'être vivans se ressemblent & tirent du même principe la science de la situation des objets.

REMARQUE *à la suite de cette page.* Pag. 420.

L'expérience sera encore plus sensible, si au lieu de votre doigt, vous passez devant votre œil une dentelle, dont le rézeau soit à grands jours. Vous verrez passer successivement tous les filets de ce rezeau sur le point lumineux, dans un sens contraire au mouvement que vous donnerez à cette dentelle. Il arrivera la même chose, si au lieu du rézeau, vous passez une ou plusieurs épingles successivement, ou un peigne à dents fort écartées.

Depuis 26 ans que le Traité des Sens est public, j'ai répété bien des milliers de fois

LA VUE. l'expérience rapportée *pag.* 419 & 420, aussi bien que la précédente, & jamais elles ne m'ont manqué. Aujourd'hui même que je suis presbyte & obligé de me servir de lunettes, je n'ai pas besoin de regarder le point lumineux, en rêvant, ou de relâcher l'œil pour voir le point lumineux élargi & rayonné, il est tel tout naturellement, & l'observation réussit sans aucune précaution, tant sur ces points lumineux que sur toute autre lumiére ou corps lumineux. Mais voici deux choses bien singuliéres que j'ai observées depuis, & qui m'ont fait soupçonner une autre cause de cet effet, que celle que je lui ai assignée.

1.° Aucun de ceux de mes amis, devant qui je l'ai faite, & à qui je l'ai fait répéter, n'y ont réussi : j'en excepte cependant M. le Chevalier de la Maltiére mon confrére dans l'Académie de Rouen, Savant très-versé dans les expériences d'optique, à qui nulles circonstances de mes observations n'ont échappé, & qui les a toutes vérifiées, en exécutant les conditions que je demande. Je ne lui joindrai pas quelques-autres personnes en petit nombre, dont l'autorité ne peut fortifier la sienne. 2.° Moi-même, en mettant des lunettes, je cesse de voir ce phénoméne.

3.° En regardant l'objet à travers du trou d'une épingle fait à une carte, il disparoît de

même. Or on sait que par un semblable trou, on lit sans lunettes ; ainsi son effet est le même à peu-près que celui des verres lenticulaires que je viens de designer, n.° 2.

ORGANE.

Enfin dans ces deux cas, le point lumineux ne paroît pas *gros*, *rayonné*, comme il faut qu'il soit pour le succès de l'expérience, il est au contraire serré, rétréci & net.

Ce succès dépend donc d'un élargissement de l'image de l'objet dans l'œil, & d'une confusion de ses rayons, telle qu'elle est dans un œil presbyte ou myope, dans un œil enfin qui n'est pas au point de la vision distincte, & quoiqu'à 38 ans environ, où j'ai fait cette expérience, je ne fusse pas presbyte, j'avois néanmoins le talent de me rendre tel, en relâchant mon œil, qui par-là, avoit son fond en-deçà de la réunion distincte des pinceaux lumineux, comme ces presbytes *, talens que n'ont pas mes amis, excepté M. de la Maltiére, & que je tenois ou de la structure de mon œil, ou de l'habitude, comme on acquierre celle de fermer l'œil gauche, en laissant le droit ouvert & réciproquement.

Dans cet état de l'œil & du cône lumineux, en approchant mon doigt de ce cône, je le mets, de ce côté-là, dans le cas où il se trouve, en le faisant passer par un trou d'é-

* Voyez tout l'article de la page 484.

pingle, c'eſt-à-dire, que je ſupprime les rayons collatéraux, qui forment la portion élargie & rayonnante du point lumineux, & par-là, ce point devient ſimple & diſtinct: mais comme je n'imite le trou d'épingle que d'un côté, 1.° l'image paroît étroite & longue dans le ſens du doigt. 2.° L'ombre, qui entouroit le point lumineux-rayonnant du côté oppoſé au doigt, paroît s'avancer ſur ce rayon, & lui procurer cette figure étroite, parceque dans le même temps que mon doigt, en s'avançant de l'autre côté, ſupprime les faux rayons de ce côté-là, ſon atmoſphére attractivo-impulſive raſſemble vers l'axe les rayons divergens & vagues du côté oppoſé. Ces rayons, ainſi ramenés vers l'axe, laiſſent la place qu'ils occupoient à l'ombre qui s'élargit d'autant, & paroît gagner toute cette partie de l'image cidevant élargie; c'eſt ce mouvement apparent de l'ombre qui appartient vraiment aux rayons mêmes, qui m'a trompé, & que j'ai pris pour mon doigt, ou pour ſon ombre renverſée. Au moins, voilà comme je conçois aujourd'hui ce phénoméne, dont la réalité chez moi eſt très-conſtante en tous temps, & comme j'ai dit, ſans me donner la peine de regarder, en rêvant, le point lumineux, parceque je ſuis presbyte. Cependant j'avouerai que j'ai de la peine à appliquer cette cauſe aux filamens du rézeau que

je vois distinctement passer sur le point lumineux en sens contraire à celui dans lequel je le fais passer devant mon œil. LA VUE.

Quant à l'atmosphére attractivo-impulsive, dont je viens de faire usage, on verra par l'emploi que j'en ferai qu'il est très-réel.

Il y a peu de Physiciens Opticiens qui ne connoissent ses effets très-sensibles sur les rayons que l'on fait passer par des espaces fort étroits, c'est-à-dire, sur des rayons très-fins. On sait que les corps solides, qu'on approche de pareils rayons, le forcent de se rompre, comme s'ils tomboient sur un prisme. C'est par ce moyen, qu'en faisant en 1743 une longue suite d'expériences sur les couleurs prismatiques que l'on obtient d'un pareil rayon réservé entre des corps solides, je suis parvenu à produire le spectre prismatique, avec ma canne & avec des bâtons beaucoup plus brutes.

REMARQUE. Voici un phénoméne nouveau, qui trouve ici sa place naturelle, & qui mérite fort de l'y avoir. Pag. 436. lig. 14.

Fermez votre œil droit, & regardez un peu de côté, de l'œil gauche, un objet placé au foyer d'un microscope ; ouvrez l'œil droit sur un papier blanc placé sous cet œil à côté de l'objet : celui-ci se trouvera peint sur le papier, tel que vous le voyez de l'œil gauche dans le microscope, ensorte que vous pourrez le dessiner, & avoir par-là,

LA VUE. & sa figure exacte, & la quantité dont il est grossi par le microscope ; c'est pour avoir la facilité de le dessiner de la main droite, que j'ai prescrit de mettre l'œil gauche plutôt que le droit sur le microscope. Un gaucher y placeroit l'œil droit ; l'effet est le même pour les deux yeux.

Ce petit phénoméne aussi curieux qu'utile, a été trouvé par M. de Fourcroi ingénieur à Saint-Omer. Le hazard seul le lui a fourni ; il observoit au microscope, en s'appuyant de ses mains sur la table, où étoit posé cet instrument, & il vit avec surprise de l'œil qui n'étoit pas sur le microscope, l'image vue par l'œil observateur peinte sur une de ses mains. M. le Chevalier de la Maltiére, alors capitaine dans le regiment Dauphin, en garnison en Flandre, étoit en correspondance avec ce Savant, il l'aprit de lui & nous le communiqua.

J'avertis mes lecteurs, que c'est encore là une de ces observations qui ne réussit pas également à tout le monde. J'ai vu des gens qui l'ont essayé en vain, & qui nous faisoient même l'honneur de nous regarder comme des visionnaires. Rien cependant n'est si simple que ce fait & son explication.

On voit sans doute des deux yeux à la fois un même objet, quand on les ouvre tous les deux sur lui. Lorsque j'ai l'œil gauche sur le verre oculaire d'un microscope ;

je vois de cet œil l'objet de toute l'étendue que lui donne cet inſtrument. Je ſuppoſe cette étendue de ſix pouces. Je place un papier blanc contre l'objet réel, & à ſon niveau; (car plus haut j'aurois l'image plus petite, & plus bas je l'aurois plus grande). Il eſt clair que cette image de ſix pouces doit s'étendre fort loin au-delà de l'objet; & afin que les ſix pouces ſoient en entier à côté & à droite de l'objet réel, je n'ai qu'à tourner & diriger cet œil gauche à droite, afin que l'image y ſoit reçue obliquement; car alors ſon impreſſion ſe rapportant toujours en ligne droite, les ſix pouces d'image ſe trouveront à droite de l'objet réel.

Maintenant, ayant mis un papier blanc de ſept à huit pouces contre cet objet réel, & ayant ouvert l'œil droit ſur ce papier, il eſt évident.... 1.° Que cet œil droit verra ce papier blanc.... 2.° Que l'image de ſix pouces vue obliquement par l'œil gauche tombera ſur ce papier; & que par conſéquent, de la réunion de ces deux ſenſations ou de la ſenſation des deux yeux, l'image doit paroître placée ſur le papier blanc de toute l'étendue qu'elle avoit ci-devant, ou qu'elle a encore dans l'œil gauche; & cela arrive en effet dans tous ceux en qui l'imagination n'altére pas, ne ſupprime pas cette double ſenſation, en ceux qui ſont accoûtumés à cette attention ſcrupuleuſe qui ſaiſit

chacune de ces ſenſations & les réunit.

LA VUE. M. le Chevalier de la Maltiére, dépoſitaire de ce phénoméne, a pouſſé beaucoup plus loin ſes obſervations ſur cette fonction tantôt ſeparée, & tantôt réunie des yeux; mais il faut lui laiſſer le plaiſir de publier ſes propres découvertes. Nous dirons ſeulement que M. du Tour, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, fait mention dans ſes Expériences imprimées dans les Mémoires étrangers, qui ſont à la ſuite de ceux de l'Académie, de quelques phénoménes qui ont beaucoup de rapport à ceux-ci.

Pag. 441. REMARQUE *ſur le ſtrabiſme ou l'œil louche.*

Tout ce qu'on vient de lire ſur le ſtrabiſme étant imprimé dès 1739, je crois être le premier qui ai découvert & prouvé que les louches ne voyoient que d'un œil, que l'œil louche n'eſt qu'un œil pareſſeux, ſoit par habitude, ſoit par foibleſſe, & que c'eſt pour tâcher de le corriger de ce défaut qu'on le force à ſe redreſſer en fermant le bon œil, pratique qu'on avoit déja employée par la ſeule routine, & ſans en ſavoir la raiſon. Je ne puis donc qu'être flatté d'avoir vu depuis, que cette découverte a été adoptée par des Auteurs célébres, tels que M. de Buffon, ou que j'aie été aſſez heureux, pour que de

tels hommes ayent eu depuis moi les mêmes idées de ce phénoméne ; idées que j'avoue d'ailleurs avoir été plus développées & plus ſavamment traitées par le célébre Naturaliſte que je viens de citer *. Je ne parle pas de M. Jurin Anglois, qu'on cite ſur la même matiére, parceque je ne l'ai jamais vu.

Il paroît aſſez conſtant qu'un homme yvre voit les objets doubles, & je crois que c'eſt par la même raiſon qui fait qu'il eſt chancelant dans ſa démarche. Les aiguillons du vin ſur ſon eſtomac, ſur les plexus, mettent le ſiſtême nerveux dans un érétiſme, qui étrangle la cavité des nerfs. Le fluide moteur n'y peut couler que foiblement. Tous ſes muſcles ſont dans une demi-paraliſie, ainſi que les organes mêmes de ſa raiſon : les muſcles de ſes yeux ne ſont pas plus vigoureux, plus aſſurés dans leur action ; Ils ne peuvent diriger avec exactitude leurs axes dans le point commun qui doit les réunir ſur l'objet, pour voir cet objet ſimple ; l'un des yeux parvient à ce point, l'autre en eſt bien loin ; celui-ci voit donc le même objet que voit l'autre, mais dans une place différente. Voilà donc l'objet double.

REMARQUE. *Pag.* 454, après la ligne 4. *ſur la grandeur des objets vus à diverſes diſtances.*

* Mémoires de l'Académie, année 1743, pag. 231.

LA VUE. Je ne connois point d'Opticien, qui ſoit entré dans un détail auſſi circonſtancié que celui qu'on vient de voir ſur la diminution préciſe de la grandeur des objets vus à diverſes diſtances; voici l'occaſion qui m'y détermina. Dans le temps qu'on imprimoit cet ouvrage, il s'éleva une conteſtation très-vive entre M. de Voltaire & M. de Moliéres, auteur des leçons de Phyſique, ſur la grandeur des objets vus à diverſes diſtances. Notre célébre Poëte, Phyſicien, Hiſtorien, &c. admettoit avec tous les Opticiens, qu'un objet vu dix fois plus loin formoit dans l'œil un angle dix fois plus petit, & l'on a vu qu'il s'en faut peu de choſe qu'il n'ait raiſon; le Géométre Phyſicien prétendit au contraire que les deux images étoient égales.

J'avoue que cette propoſition me parut au moins un paradoxe; mais on l'avançoit avec tant de confiance & de hauteur, que je n'oſai prononcer ſans l'avoir murement examinée, & ſans avoir cherché la ſolution de ce problême, dans les ſources mêmes ſi familiéres à l'Auteur, les principes géométriques, & ſurtout dans ceux d'Euclide, qui ſont ſans doute les plus ſûrs. Convaincu par la théorie, que M. de Moliéres n'avoit pas raiſon, je m'adreſſai à l'expérience même, tant ſur des yeux naturels que ſur d'artificiels, & elle confirma le premier jugement.

Je viens de les répéter ces expériences, & elles m'ont parlé comme elles avoient fait, il y a 27 ans.

Il n'y a de la difficulté dans ces expériences que pour celles qu'on fait avec des yeux naturels. Voici mon procédé pour les surmonter.

Ayez une boëte d'yvoire en forme d'œil, percée en-devant d'un trou un peu plus grand que la prunelle, & par derriére d'un trou environ double du premier. Cette sphére creuse est de deux piéces & se monte à volonté sur un pied.

Prenez le globe de l'œil d'un homme ou d'un animal récemment mort. Placez-le dans la moitié antérieure de la boëte précédente, la prunelle dans le trou de cette calotte. Un aide tenant cette piéce, enlevez trois ou quatre lignes en diamettre des tuniques du fond de cet œil pour en découvrir l'humeur vitrée.

Vous avez colé sur le trou de la moitié postérieure de votre boëte sphérique un papier serpente vernissé, ou un papier très-fin que vous aurez ensuite huilé.

Transversez l'œil ainsi préparé dans cette seconde moitié, de maniére que l'humeur vitrée découverte s'appuye sur le papier transparent.

Alors remplissez le vuide de cette boëte, s'il s'en trouve, avec du suif ou de la cire fon-

due, afin que l'œil garde sa figure naturelle.

LA VUE. Appliquez sur cette moitié de boëte, contenant l'œil, sa portion antérieure, qui doit être tellement faite & susceptible d'allongement & d'accourcissement, qu'elle s'applique contre la cornée transparente de l'œil.

Montez votre boëte sur son pied, & mouillez de temps en temps la cornée transparente de l'œil, pour lui conserver sa transparence.

Placez deux bougies allumées devant cet œil, de façon qu'elles tombent sur le fond même de ce papier transparent. Ces bougies restantes à la même place, mettez l'œil à des distances doubles, triples, &c. & mesurez avec un compas les écartemens des bougies sur ce fond de l'œil, vous les trouverez deux & trois fois plus petits, à proportion que vous éloignez l'œil, comme on l'a dit dans la théorie précédente.

Un homme vingt fois plus loin de moi qu'un autre, forme donc dans mon œil une image presque vingt fois plus petite; cependant, dit M. de Voltaire, le soldat, qui est le vingtiéme d'une file de ces hommes à égale distance l'un de l'autre, vous paroît aussi grand que le premier. *Donc ce problême est insoluble aux régles d'optique* *.

* Réponses à toutes les objections principales qu'on a faites en France contre la Philosophie de Newton.

Il eſt inſoluble aux régles purement géométriques de l'optique, mais non pas à toutes les régles que l'optique fournit pour juger de la grandeur des objets. Or la grandeur géométrique de l'image imprimée dans l'œil, n'eſt que la premiére de ces régles. On peut voir la ſeconde *pag.* 471 de notre ouvrage, & la troiſiéme *pag.* 479. Par cette troiſiéme régle, l'ame juge de la grandeur d'un objet en le comparant à des grandeurs connues.

De mille ſoldats rangés ſur une même ligne à diverſes diſtances de mon œil, le dernier me paroît auſſi grand que le premier, parceque la grandeur du premier ſoldat m'étant connue de cinq pieds & demi, par exemple, je vois, je juge le dernier ſoldat auſſi grand que le premier, quoique ſon image ſoit géométriquement preſque mille fois plus petite que celle du premier, ſi l'homme eſt mille fois plus loin de moi.

REMARQUES. *Sur les effets des verres convexes & concaves, prouvés par l'expérience.* Pag. 455.

J'ai voulu répéter ces expériences, & j'ai preſque toujours préféré pour les faire, l'œil artificiel, dont les effets ſont les mêmes & qui étant plus grand, plus tranſparent, donne des images plus nettes, & dont les meſures ſont plus exactes.

LA VUE.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE.

Le 5 Septembre 1766, au grand trou de la chambre obſcure que j'ai formé, j'ai pratiqué deux petits trous, de chacun environ une ligne, & à la diſtance de 23 lignes l'un de l'autre. Cette diſtance répréſente la grandeur naturelle d'un objet quelconque, dont ces deux trous ſont cenſés les extrêmités.

J'ai placé l'œil artificiel à 18 pouces de ces trous.

J'ai meſuré ſur le fond de cet œil l'écartement du centre de ces trous, il étoit de près de cinq lignes.

J'ai mis un verre convexe de huit pouces quatre lignes de foyer contre l'œil; alors point, ou preſque point de changement dans la diſtance des trous.

J'ai reculé le verre de l'œil vers l'objet ou vers les trous; l'écartement de ceux-ci eſt devenu d'autant plus ſenſible que je l'ai reculé; enſorte que le verre étant à cinq pouces de l'œil, la diſtance des trous étoit double de celle qu'ils avoient naturellement, ou ſans l'interpoſition du verre; c'eſt-à-dire, dix lignes; & par conſéquent ce verre avoit augmenté l'angle & la grandeur de l'objet du double.

II. EXPÉRIENCE.

1.° L'œil étant à la même diſtance de 18 pouces des trous de la chambre obſcure, & l'écartement de ces trous ſur le fond de cet œil, toujours très-près de cinq lignes; j'ai mis le verre lenticulaire précédent à la diſtance de ſon foyer de ces trous ou de l'objet, c'eſt-à-dire, à 8 pouces 4 lignes; alors les trous, dont les cercles étoient naturellement fort larges, ſont devenus très-petits, très-nets; mais l'écartement des centres de ces trous étoit de 11 lignes, un peu plus, ce qui eſt plus du double de la grandeur de cet objet vu à l'œil artificiel nud.

2.° Le même œil étant placé à la diſtance de 8 pouces 4 lignes, (ſon foyer) des trous de la chambre obſcure, l'image naturelle de ces trous la plaça à 9 lignes $\frac{1}{4}$ d'écartement l'un de l'autre, au lieu de 5 lignes qu'ils avoient à 18 pouces de diſtance, ce qui confirme que l'angle viſuel des objets eſt d'autant plus grand qu'ils ſont plus près de l'œil.

Alors ayant mis le verre tout contre l'œil artificiel, l'écartement des trous s'eſt trouvé de dix lignes un peu plus. Ainſi, à cette diſtance de l'objet, l'agrandiſſement de l'angle optique n'eſt pas tout-à-fait d'une ligne,

LA VUE. quand le verre eſt contre l'œil ; & il faut l'en éloigner, comme dans les autres expériences pour groſſir plus ſenſiblement.

Dans tous ces cas, le verre lenticulaire, en augmentant les diſtances des trous lumineux, en diminueroit conſidérablement le diſque, mais le rendroit net & brillant. Ce diſque large répréſente les pinceaux divergens de lumiére qui compoſe l'image, & que le verre convexe rétrécit & rend plus vive, en raſſemblant ces pinceaux en un cercle plus étroit. La diſtance des trous repréſente la grandeur totale des objets, qui augmente, parceque le verre lenticulaire fait faire, par cette même convergence, un plus grand angle au cône lumineux, dont la baze eſt l'image de l'objet.

III. EXPÉRIENCE.

Avec un œil naturel.

Le Mardi 16 Décembre 1766.

J'ai fixé deux bougies allumées à deux pouces environ l'une de l'autre. Elles ont porté leurs images ſur le fond d'un œil préparé, comme je l'ai dit.

1.° J'ai placé cet œil à un pied, puis deux pieds & trois pieds de ces lumiéres. Leur écartement au fond de l'œil s'eſt trouvé deux

deux fois, trois fois plus petit aux diſtances, deux fois, trois fois plus grandes.

2.° Mon verre convexe de huit pouces quatre lignes de foyer mis contre cet œil, n'a pas augmenté ſenſiblement l'écartement des lumiéres, mais en éloignant le verre de l'œil, cet écartement eſt devenu ſenſible, conſidérable même à proportion de cet éloignement.

3.° Un verre concave des deux côtés travaillé ſur une ſphére de ſix pouces ſix lignes de rayon, étant manœuvré de même & interpoſé loin de l'œil, a rendu les lumiéres plus voiſines, plus petites & plus nettes.

IV. EXPÉRIENCE.

Avec l'œil artificiel.

Le Mercredi 17 Décembre 1766.

J'ai fixé deux bougies allumées à 22 lignes l'une de l'autre, pour répéter des expériences analogues à celles que j'avois faites le 5 Septembre dans la chambre obſcure.

J'ai placé l'œil artificiel à 18 pouces de ces bougies.

Le centre de leurs images avoit ſur le fond de cet œil trois lignes & un quart d'écartement.

I. J'interpoſai,..... 1.° Contre l'œil,

LA VUE. 2.° A diverſes diſtances un verre de quatre pieds trois pouces de foyer : chaque image ſe rétrécit d'abord, & par-là ſembla s'écarter l'une de l'autre, mais les centres m'en parurent toujours à la même diſtance ; ce qui fait voir que les effets des verres d'un long foyer ne ſont pas ſenſibles dans ces ſortes d'expériences.

II. J'interpoſai enſuite le verre lenticulaire de huit pouces quatre lignes de foyer, qui m'avoit ſervi le 5 Septembre dans la chambre obſcure.

1.° Contre l'œil, les centres commencerent à s'écarter un peu, parceque, dans cet œil artificiel, la réfraction ne commence vraiment qu'à ſix lignes de la cornée tranſparente, où eſt placé le verre lenticulaire, qui repréſente le criſtallin, ſeule piéce refringente de cet œil ; ainſi c'eſt comme ſi j'avois mis mon grand verre convexe à ſix lignes d'un œil naturel, dont la réfraction commence exactement à la cornée tranſparente.

2.° A quatre pouces de l'œil, l'écartement des centres étoit à cinq lignes & demie, & chaque image plus groſſe, plus longue.

3.° A huit pouces, l'écartement des centres étoit de ſix lignes $\frac{3}{4}$, & chaque image plus grande, plus longue, plus diſtincte.

4.° A douze pouces, l'écartement des centres étoit de fept lignes; images longues & belles. LA VUE.

III. J'ai répété ces expériences avec des binocles ou lunettes à nez, qui n'ont pas tout-à-fait fept pouces de foyer, & qui me fervent pour lire les caractéres fins; mêmes effets plus fenfibles.

IV. Je tranfportai l'œil à trente-fix pouces des lumiéres; leurs images fe touchoient. J'interpofai le grand verre de quatre pieds huit pouces de foyer, mêmes effets que dans l'expérience n.° 1. point d'écartement fenfible du centre des images.

V. Je remis l'œil à dix-huit pouces des bougies... L'écartement du centre de leurs images, étant toujours à trois lignes $\frac{1}{4}$.

J'interpofai contre l'œil le verre concave de l'expérience III. n.° 3.

Les deux images formerent deux grands cercles, dont les centres ne paroiffoient pas changés, & par conféquent ces grands cercles étoient prefque confondus, ou fe débordoient feulement de 3 lignes $\frac{1}{4}$.

Mais en portant le concave jufques près des bougies, les cercles diminuerent, & les centres n'étoient plus écartés que de 2 lignes $\frac{3}{4}$; & par confequent raprochés

LA VUE. d'une demi-ligne. Ce qui eſt bien peu pour la petiteſſe, dont paroiſſoient ces bougies vues de mes propres yeux à travers ce verre concave ainſi placé.

VI. L'œil artificiel étant à environ un pied $\frac{1}{2}$ des deux bougies, l'image de leur flamme avoit 3 lignes $\frac{1}{2}$ de long.

J'interpoſai le verre concave de 8 pouces 4 lignes de foyer à 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'une des lumiéres: ſon image devint de ſix lignes de long un peu plus.

J'interpoſai le verre concave des expériences précédentes. L'œil artificiel avoit été reculé à 19 pouces $\frac{1}{3}$ des lumiéres.

L'image naturelle étant à 2 lignes $\frac{3}{4}$, le concave la réduiſit à 1 ligne $\frac{1}{2}$. Ainſi ce n'étoit qu'un quart de ligne de diminution, & cependant à l'œil la diminution de l'objet paroiſſoit plus grande.

REMARQUE.

Pag. 481. fig. 26. Voici un moyen de tromper les yeux ſur la diſtance des objets, qui n'eſt pas ſi magique que ceux qu'emploie la peinture, & dont je crois cependant la remarque nouvelle.

Un objet quelconque, un tableau, par exemple, d'une certaine étendue, eſt placé dans un appartement, à une certaine hauteur au-deſſus du plancher; l'un & l'autre,

le plancher & le tableau, sont dans une situation horisontale ou à égale distance, que l'œil seul un peu juste reconnoît aisément. Mais si dans cet état de la plus parfaite horisontalité du tableau, vous mettez entre le plancher & l'un des angles du tableau un corps quelconque, qui prenne une partie de cette distance du plancher au tableau, alors l'œil ne croit plus celui-ci horisontal, il le juge plus près du plancher du côté où l'on a placé ce corps, & nous persuade que le tableau penche de ce côté-là, uniquement parcequ'il ne tient pas compte de l'espace occupé par le nouveau corps interposé; qu'il n'est pas dans l'habitude de comparer la somme de ces espaces interrompus avec une seule distance simple & uniforme qui leur est égale. Vous serez donc obligé, pour redresser son erreur, & la peine que vous cause cette irrégularité apparente, de placer sous l'autre coin du tableau, un corps pareil au premier, & à pareils intervalles du plancher & du tableau, pour lui offrir des objets de comparaisons semblables.

LA VUE.

REMARQUE. *Aveugle né.*

Pag. 484. lig. 14.

Cette observation de M. Cheselden est trop importante & trop curieuse, pour que je ne la rapporte pas ici toute entiére. On

LA VUE.

y verra d'ailleurs que cet aveugle né avoit vraiment une cataracte, & non la prunelle fermée par une iris imperforée, comme on me l'avoit assuré.

Transactions philosophiques, n.° 402. art. VII.

Observations faites par un jeune homme né aveugle, ou qui avoit perdu la vue de si bonne heure, qu'il ne se souvenoit pas d'avoir jamais vu, & à qui l'on fit l'opération de la cataracte à l'âge de 13 à 14 ans.

Par M. Guillaume Cheselden, de la Société Royale, Chirurgien de la Reine, & de l'Hôpital de S. Thomas.

QUOIQUE nous disions de ce jeune homme qu'il étoit aveugle, comme nous le disons de tous ceux qui ont des cataractes mûres, cependant l'aveuglement n'étoit pas au point de ne pouvoir distinguer la nuit d'avec le jour, & la plûpart même apperçoivent dans un grand jour, le blanc & le rouge; mais ils ne peuvent discerner la forme d'aucun objet, parceque les rayons de lumiére étant reçus obliquement à travers l'humeur aqueuse & la surface antérieure du cristallin, ne peuvent se réunir sur la rétine. Un œil affecté de cataracte n'a-

perçoit donc pas plus les objets que le fait un œil sain, en regardant à travers un vaisseau plein de gêlée brouillée, où la grande variété des surfaces occasionne tant de réfractions que les différens pinceaux de rayons de lumiéres ne sauroient former sur la rétine des foyers distincts. C'est pourquoi on voit bien alors la couleur d'un objet, mais jamais sa forme.

C'étoit précisément le cas du jeune homme en question, qui, quoiqu'il crût connoître separément les couleurs, à une forte lumiére, ne put cependant les reconnoître après l'opération, parceque les foibles idées qu'il s'en étoit formées auparavant, ne lui suffirent pas pour les distinguer; aussi ne croyoit-il pas que ce fût les mêmes qu'il avoit connues sous ces noms; & il regardoit le rouge comme la plus belle de toutes. Celles qui étoient les plus vives, étoient pour lui les plus agréables, & la premiére fois qu'il vit du noir, cela le chagrina beaucoup, il fut quelque temps sans pouvoir s'y faire. Quelques mois après, ayant vu par hasard une négresse, il en fut frappé d'horreur.

La premiére fois qu'il apperçut des objets, il étoit si peu capable de former des jugemens sur leurs distances, qu'ils croyoit, à ce qu'il dit, que tout ce qu'il voyoit touchoit ses yeux, comme tout ce qu'il palpoit tou-

choit sa peau : & de tous les objets, les plus agréables pour lui étoient ceux qui étoient les plus polis & le plus réguliers, quoiqu'il ne pût porter aucun jugement sur leur forme, ni dire, pourquoi tel objet lui plaisoit. Il ne connoissoit la figure d'aucun : il ne distinguoit pas un corps d'un autre, quelque différens qu'ils fussent par leur forme ou leur grandeur. Mais lorsqu'on lui avoit nommé les choses, dont il connoissoit déja la configuration par le tact, il y faisoit une attention singulière, pour pouvoir les reconnoître dans la suite.

Comme il avoit trop d'objets à connoître à la fois, il y en avoit beaucoup qui ne s'imprimoient pas dans sa mémoire, & il disoit lui-même, qu'il apprenoit mille choses dans un jour, qu'il les oublioit presqu'aussitôt. Voici, par exemple, une particularité que je crois pouvoir rapporter, quoiqu'en apparence assez frivole. Il avoit si souvent oublié quel étoit le chien, & quel étoit le chat, qu'il étoit honteux de se le faire redire. Il se saisit donc d'un chat, qu'il connoissoit déja par le tact, & on remarqua qu'il le regardoit fixement, & qu'ensuite il dit, en le lâchant ; eh bien, à l'avenir, je saurai te reconnoître. Il étoit très-surpris que ce qu'il avoit aimé avant l'opération, ne lui paroissoit pas le plus agréable à la vue, & il croyoit que ceux qu'il aimoit le

plus, devoient lui paroître plus beaux que les autres, & que les choſes qui avoient paru les plus agréables à ſon goût, devoient auſſi l'être à ſes yeux. Nous crûmes pendant quelque temps, qu'il avoit une juſte idée de ce que repréſentoient les tableaux qu'on lui avoit fait voir : mais nous ne fumes pas long-temps à nous appercevoir de notre erreur ; car environ deux mois après l'opération, il découvrit tout-à-coup, qu'ils repréſentoient des corps ſolides, au lieu que juſqu'alors il ne les avoit regardés que comme des ſurfaces planes, où la variété des couleurs étoient artificielle ou naturelle; & alors même il ne fut pas peu étonné, parcequ'il s'étoit figuré que les tableaux devoient vérifier au tact les apparences dont ils étoient revêtus, & il fut bien ſurpris, que des choſes, qui à l'œil paroiſſoient rondes & inégales par le moyen des ombres & de la lumiére, étoient liſſes au tact : & il demanda lequel des deux ſens le trompoit, le tact ou la vue.

Lorſqu'on lui montra le portrait en mignature de ſon pere, ſur la montre de ſa mere, & qu'on lui eût dit ce que c'étoit, il avoua que cela lui reſſembloit ; mais il témoigna beaucoup d'étonnement, & demanda comment il étoit poſſible qu'un grand viſage pût ſe reduire en un ſi petit eſpace : & il dit, que cela ne lui paroiſſoit pas plus compré-

LA VUE. henſible, que de faire entrer un boiſſeau de bled dans une pinte. Sa vue fut d'abord extrêmement tendre & foible, & les choſes qu'il voyoit lui paroiſſoient très-grandes : mais lorſqu'il en vit d'autres qui l'étoient encore plus, il conçut que les premiéres étoient plus petites, & il ne put jamais imaginer des lignes au-delà des bornes qu'il voyoit. Il ſavoit, diſoit-il, que la chambre où il étoit, ne formoit qu'une partie de la maiſon : & cependant il ne pouvoit concevoir que la maiſon dût paroître plus grande que cette chambre. Avant ſon opération, il ne comptoit pas tirer de la vue un aſſez grand avantage pour en courir les riſques, excepté celui de pouvoir lire & écrire ; & il ne s'imaginoit pas qu'il pût avoir plus de plaiſir à ſe promener hors de chez lui que dans ſon jardin ; ce qu'il avoit toujours fait librement & ſans danger ; & il diſoit même qu'il avoit cet avantage étant aveugle, qu'il pouvoit marcher beaucoup mieux dans l'obſcurité que ceux qui voyoient.

Après le recouvrement de la vue, il jouit encore quelque temps de cet avantage, & il n'avoit pas beſoin de chandelle pour courir dans la maiſon. Il diſoit que chaque nouvel objet étoit pour lui un nouveau plaiſir ; & ſa ſatisfaction étoit ſi grande, qu'il manquoit de termes pour l'exprimer.

Il ne pouvoit ſur-tout marquer aſſez de

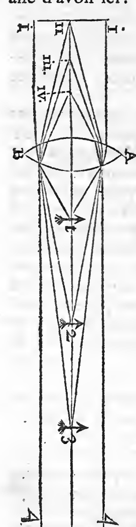
reconnoissane à celui qui lui avoit fait l'opération. Il ne pouvoit le voir sans verser des larmes de joie, & sans donner d'autres témoignages d'affection : & s'il manquoit de venir, lorsqu'il l'attendoit, son chagrin étoit tel, qu'il ne pouvoit retenir ses larmes. LA VUE.

Un an après sa guérison, on le mena aux dunes d'*Epsom:* comme la vue est fort étendue, il en ressentit un plaisir extraordinaire. Il dit, que c'étoit pour lui comme un second recouvrement de vue. On vient de lui faire l'opération à l'autre œil: il a observé que les objets lui ont d'abord paru fort grands de cet œil; moindres cependant qu'ils n'avoient paru au premier; & qu'en regardant ce même objet avec les deux yeux, il lui sembloit deux fois aussi grand, que lorsqu'il le voyoit avec l'œil qui avoit été opéré le premier. Mais nous n'eumes pas lieu de croire qu'il le vît double.

REMARQUES. *Sur la vision distincte des objets placés à diverses distances, en différens temps, en différens hommes.* Pag. 498. lig. 6.

Quoique je me sois plus étendu qu'aucun Physiologiste sur ce sujet, voici encore une figure & quelques réfléxions que j'ai coutume d'y joindre dans mes leçons publiques,

LA VUE. & que plusieurs de mes lecteurs seront bien aise d'avoir ici :



A B, est un verre convexe, qui répréfentera ici la réfraction des rayons dans l'œil.

1, 2, 3, Sont des fleches, qui feront notre objet, placées à diverses distances. Pour plus de netteté, nous ne prendrons dans cette fleche que le pinceau lumineux qui part de son milieu. On en supposera aisément autant dans tous les points de cet objet.

Le foyer du verre AB, est en IV & en I. Par consequent, si je mets l'objet ou la fleche à cette premiére distance 1, le cône du pinceau lumineux I, A, B, sera si divergent, que tout ce que pourra faire la force réfringente du verre, sera de rendre ces rayons paralleles AI, BI; ainsi ce pinceau ne pourra se réunir, ni former d'image; c'est le cas des objets trop près de l'œil.

A l'égard du rayon du milieu, qui ſuit l'axe du verre, comme il ne ſouffre aucune réfraction, il ira droit en II, à quelque diſtance que l'objet ſoit du verre ; ainſi nous ne parlerons pas de ce rayon, mais des deux extrêmes, dont la réunion avec celui du milieu, peut ſeule former l'image.

Reculons l'objet à la ſeconde diſtance, 2 ; les rayons ayant alors une divergence moindre, & qui n'eſt pas au-deſſus des forces de la réfraction du verre, celle-ci les réunira au rayon du milieu, au point II, le plus éloigné du verre ; ſi l'objet eſt reculé à la diſtance 3, la divergence eſt encore moindre, la puiſſance de la réfraction du verre plus efficace, & la réunion du pinceau lumineux ſe fera plus près en III. Enfin ſi l'objet eſt ſuppoſé ſi éloigné, que les deux rayons extrêmes ordinaires de ce pinceau ſoient paralleles ou à peu-près paralleles, comme en 4, alors la puiſſance de la réfraction aura tout ſon effet, c'eſt-à-dire, qu'elle réunira les divers rayons du pinceau lumineux à ſon foyer IV.

Dans tous ces cas, l'on voit, que cette réunion des pinceaux lumineux, néceſſaire à l'image diſtincte, ou ne ſe fait point du tout pour les objets trop près de l'œil, ou ſe fait à des diſtances différentes pour les objets voiſins de l'œil, & pour ceux qui en ſont éloignés.

LA VUE. En conſequence de ces principes énoncés, *pag.* 487 du Traité des ſens, j'avois déja dit, *pag.* 401, que les yeux étoient les téleſcopes de notre ame, qu'elle avoit la faculté, non-ſeulement de diriger vers les objets, au moyen de leurs muſcles, mais encore qu'elle les allongeoit pour recevoir une image diſtincte des objets voiſins, & qu'elle les racourciſſoit pour celle des objets éloignés, par l'action de ces mêmes muſcles.

J'ai expoſé, *pag.* 495, l'action des quatre muſcles droits de l'œil pour ce racourciſſement; ceux-ci tirant la partie antérieure du globe vers le fond de l'orbite garni de graiſſe, de ces muſcles, des nerfs, &c. ne peuvent manquer de rapprocher cette partie antérieure du globe, de ſa face poſtérieure, de l'élargir à ſon équateur, & par-là de rendre tout l'appareil lenticulaire qu'il renferme, plus large, plus plat, moins réfringent, circonſtance propre à épargner au fond de l'œil une partie du chemin, & à faire atteindre l'image des objets éloignés à ce fond de l'œil déja raproché.

Pour les objets voiſins, dont l'image nette va ſe peindre plus loin, & pour leſquels il faut que l'œil s'allonge, j'ai encore fait faire cette opération, *pag.* 496, à ſes muſcles (les obliques) qui, en ſerrant ce globe dans tout ſon équateur, doivent le rétrécir en cette région & l'allonger par ſes poles.

Mais ſoupçonnant que toutes ces puiſſances muſculaires, externes au globe, n'opérent pas un racourciſſement & un allongement ſuffiſant pour les diſtances des objets très-voiſines ou très-éloignées de l'œil ; j'y ai joint les changemens de tout *l'appareil lenticulaire* de ſon intérieur, tant par le changement de l'extérieur même comprimé, comme on vient de le voir, que par les propres mouvemens des fibres de la couronne ciliaire, aidés de l'humeur, ou de l'eau de la capſule criſtalline ; j'ai dit que ce criſtallin étoit raproché de la prunelle, & applati pour les objets éloignés ; qu'il étoit rendu plus convexe pour les objets voiſins, &c. En un mot, tous les moyens de la viſion diſtincte dont nos propres compatriotes rendent hommage à un M. Jurin Anglois, comme à l'inventeur, on les trouve dans le Traité des Sens imprimé en 1739, que je crois antérieure à la diſſertation de l'étranger, que je n'ai pas lue, mais qu'il me ſemble qu'on cite, depuis quelques années, comme du nouveau. Il y a plus ; non-ſeulement j'ai expoſé très en détail le méchaniſme de la viſion diſtincte à diverſes diſtances ; mais j'ai fait voir, *pag.* 463 & ſuivantes, que la grandeur des images dans l'œil varie encore ſuivant les eſpéces des yeux qui les reçoivent, & ſelon les différens états où ſe trouvent les yeux dans un même homme,

LA VUE. regardant un objet voisin ou éloigné, en été ou en hyver, *pag.* 469, par un grand jour ou à une lumiére foible, *pag.* 70, & même dans divers états de sa santé, *pag.* 471. Toutes ces observations curieuses ont été négligées par nos Physiologistes & Physiciens François.

REMARQUE *sur la grandeur de la lune à l'horison, phénoméne de la vision distincte.*

La question de la grandeur de la lune, & des autres astres vus à l'horison, est encore un de ces phénoménes d'optique, que j'ai traité d'une maniére nouvelle & très-détaillée. Ce que j'en ai dit dans le Traité des Sens, depuis la *pag.* 476 jusqu'à la *pag.* 479, n'est que l'abrégé de deux dissertations que j'ai fait insérer au Journal de Verdun en 1737, mois d'Avril & d'Octobre. J'y réfute le P. Mallebranche, je devois dire Descartes même, dans la Dioptrique duquel, *p.* 70, 71, Mallebranche a pris son opinion. Aucun de ceux qui ont traité cette matiére depuis moi, ne m'a fait l'honneur de me citer; on a mieux aimé aller chercher encore mes opinions chez des étrangers, postérieurs, à ce que je crois, à mes dissertations, & même à mon Traité des Sens. Faut-il donc être ou étranger, ou sur le grand théâtre de Paris, pour mériter d'être lu, d'être cité?

REMARQUE

REMARQUE *sur les effets d'un trou d'épingle, à travers duquel on regarde un objet.... Suite de la vision distincte.*

Tous les Opticiens savent qu'un trou d'épingle, au travers duquel un myope regarde un objet, lui tient lieu de lunette; il le voit distinctement; voici la raison de ce petit phénoméne.

Quels sont les rayons du pinceau optique que rassemble le verre convexe pour rendre la vision du myope distincte? Ce sont ceux qui, étant écartés de l'axe de ce cône, sont par-là plus divergens. Or le carton où est fait le trou d'épingle, supprime ces moyens divergens, ensorte que le trou ne laisse passer que les rayons voisins de l'axe, les rayons paralleles en quelque sorte à cet axe; mais de tels rayons portent une image nette dans l'œil où s'il y a un peu de divergence, la plus foible réfraction suffira pour réunir ces rayons. Donc le presbyte verra distinctement l'objet comme avec ses lunettes.

Cette explication nous conduit à celle d'un autre problême que nous résolvons avec le trou d'épingle dans le diagnostic des cataractes. Cette maladie s'annonce par des nuages qui obscurcissent la vue; mais plusieurs autres infirmités de l'organe immédiat de la vision, jettent un trouble pareil

LA VUE. ſur les objets. Or voici un des moyens de fixer nos incertitudes là-deſſus.

Que le malade regarde par un trou d'épingle un corps blanc éloigné, par exemple, une cheminée de plâtre bien éclairée ; s'il la voit comme au travers d'une gaze, ou avec des points noirs, des nuages, c'eſt le criſtallin qui commence à s'obſcurcir. S'il la voit dans ſon état naturel, c'eſt une maladie de la choroïde ; car on vient de voir que le trou d'épingle rend l'image nette : il la rend auſſi plus douce, puiſqu'il ſupprime beaucoup de rayons ; donc elle eſt moins capable de bleſſer l'organe immédiat de la vue par l'abondance de ſes rayons. Donc ſi cet organe eſt malade, & que ſes brouillards, ſa foibleſſe viennent d'inflammation interne, de rhumatiſme, de fluxion, de maux de tête, cauſes ordinaires de ces brouillards, alors la choroïde recevra diſtinctement ces images. Au lieu que, ſi ces défauts viennent du criſtallin, qui commence à s'obſcurcir, vous aurez beau rendre nettes les images qui entrent dans l'œil, les obſtacles que l'opacité de cette lentille y oppoſe, en intercepteront & troubleront toujours la netteté.

REMARQUE.... *ſur les éblouiſſemens, & les étourdiſſemens, vertiges, &c.*

Les troubles paſſagers, qui arrivent à la vue par des éblouiſſemens, des étourdiſſemens, ont pour principe des foibleſſes, des eſpéces de ſyncopes momentanées, ſoit de cet organe en particulier, ſoit de cet organe participant à cet état général du ſyſtême nerveux. Mais voici un petit phénoméne de cette eſpéce marqué de particularités que j'ai cru lui mériter une place ici.

Après une application forte de quelques heures, je m'aperçus qu'en regardant un papier blanc, j'y voyois des brouillards, qui avoient un mouvement de pulſation exactement conforme à celui de mon pouls.

Je me repoſe quelques momens, je ne vois plus ni nuages ni battement.

Il me paroît évident que les nuages venoient d'une organe fatigué, énervé, inſenſible en pluſieurs endroits, aux impreſſions de l'image du papier blanc, à quoi contribuoit beaucoup le ſang, que l'application avoit arrêté dans la choroïde; engorgement ſanguin prouvé par le battement des artéres, déſigné par celui des nuages mêmes.

On a deja vu dans le Traité des Senſations, que l'application produit cet engorgement ſanguin dans les toiles nerveuſes qui en ſont le ſiége; ceci en eſt une preuve nouvelle. Le battement ſenſible des artéres dans les panaris, dont tous les phlegmons démontrent

LA VUE. qu'il accompagne tous les engorgemens ſanguins d'un certain degré.

Lorſqu'un exercice violent porte le ſang à la tête, & par conſéquent aux yeux, il produit le même éblouiſſement que je viens d'expliquer. Il y en a encore, à qui il ſuffit d'avoir quelques inſtans la tête en bas, pour être pris de ces éblouiſſemens, & même d'étourdiſſemens à ne pouvoir ſe ſoutenir debout, parceque le ſang porte trop abondamment à la tête, engorge non-ſeulement les yeux, la choroïde, mais encore les toiles nerveuſes du cerveau, ſiége de la ſubſtance ſouveraine qui préſide à tous nos mouvemens, & les dirige. Le repos, l'air frais, les boiſſons d'eau froide, d'orgeat, de limonade guériſſent promptement cet accident, en rendant le reſſort à ces vaiſſeaux, & les débarraſſant du ſang dont ils regorgeoient.

REMARQUE. *Pourquoi les Vieillards, après avoir porté lunettes un certain temps, recouvrent tout-à-coup la faculté de s'en paſſer.*

Une dernière remarque que je ferai ſur la viſion diſtincte des myopes en particulier, c'eſt que les vieillards, après avoir employé les lunettes pendant nombre d'années, ſe trouvent tout-à-coup en état de lire ſans ces inſtrumens ; & cet événement leur cauſe

une grande joie ; mais elle est ordinairement de courte durée ; car la myopie venant de ce que l'œil du vieillard commence à s'appetisser, à s'applatir par l'appauvrissement, l'épuisement des humeurs les plus fluides, telles que l'aqueuse & la vitrée, lorsque le progrès du dessechement en est au point que le cristallin même y participe, alors il devient plus convexe, & cette plus grande convexité faisant une réfraction plus forte, elle supplée au raccourcissement précédent de tout le globe, & tient lieu des lunettes qui ramenoient ci-devant le pinceau lumineux à ce point raproché du fond de l'œil. Mais un dessechement, une atrophie, qui atteint jusqu'à un corps aussi solide que le cristallin, porte aussi bientôt ses derniers progrès dans le tissu du systême nerveux source de la vie, & ne tarde guéres à la faire tarir. C'est pourquoi j'ai dit que la joie de ces vieillards est de courte durée ; cependant voici une exception à cette regle. Madame Mangin, citoyenne respectable de notre ville, a été obligée de porter des lunettes à trente ans. A l'age de 70 ans, elle les a quittées, & a lu parfaitement à l'œil nud les plus fins caractéres : actuellement elle est dans sa 92[me] année, jouissant du même avantage & de l'excellente tête qu'elle a toujours eue.

Les principes qu'on vient d'établir sur les

LA VUE. effets des verres convexes & concaves, & sur les conditions nécessaires à la vision distincte à diverses distances font la baze, non-seulement de la théorie de la vûe, mais encore de l'art de construire les lunettes, tant à lire, qu'à voir les objets éloignés, & même les microscopes dont Drebbol, Fontona, Lewenhoeck, &c. passent pour les inventeurs; la lanterne magique trouvée par le P. Kirker; le microscope solaire, soit pour les objets transparens, soit pour les objets opaques très-éclairés; ce dernier instrument n'est qu'une perfection de la lanterne magique; il a été inventé, non par Lieberkuhn, comme le disent quelques Physiciens, mais par le célébre Hook, Anglois, qui en fit part à la Société Royale, en Août 1668.

P. 503, fig. 23.

REMARQUES. *Sur la scintillation des étoiles.*

C'est uniquement aux vapeurs de l'atmosphére qu'il faut attribuer la scintillation des étoiles & le tremblottement dont on vient de parler. Dans ces climats heureux pour les Astronomes, & le berceau de leur science, l'Arabie, où le ciel offre toujours le brillant spectacle de toute sa pompe nocturne, nulle scintillation n'altére le plaisir tranquille que goutent les yeux; l'hiver seul en fait paroître un peu, parcequ'il n'est

permis que dans cette saison aux vapeurs de troubler un air si pur. Aussi dans les trois autres parties de l'année ses habitans couchent-ils nuds, en plein air, *à la belle étoile*, pour le coup, & sans aucunes précautions ; ce que n'osent faire les autres Peuples des climats aussi chauds que l'Arabie *.

Le méchanisme de la scintillation n'est pas difficile à concevoir. Ce n'est qu'une alternative vibratoire de lumiére vive & foible, ou de lumiére & de privation de lumiére que produit la réfraction des vapeurs, en détournant, supprimant & rendant alternativement cette lumiére à la prunelle. Qui voudra se convaincre de cette alternative, n'a qu'à regarder une fleche de clocher à quatre ou cinq lieues d'éloignement, avec une lunette de douze pieds ou plus, cette fléche non-seulement lui paroîtra agitée d'un mouvement, qui la brise en plusieurs parties ; mais encore quelques-unes de ces parties, le coq, par exemple, disparoîtront par intervalle.

Voici un phénomene qui dépend de la même cause, & que j'ai contemplé bien des fois avec plaisir.

En 1748, temps où j'observois un pendule de 127 pieds de long, que j'avois placée dans notre Cathédrale, pour savoir ce qu'il fal-

* Histoire de l'Académie 1743, pag. 28.

LA VUE. loit croire d'un balancement ſoupçonné dans la terre par M. de Mairan, & quelques autres Phyſiciens, le haſard avoit fait un trou à un des vitrages du ſanctuaire de cette Egliſe tournée au ſoleil levant d'hiver. Vers les 9 à 10 heures, cet aſtre en paſſant par ce trou, alloit porter ſon image ſur le pavé de la nef, aux trois quarts de cette longue Egliſe, qui a intérieurement 408 pieds. A cette diſtance immenſe, l'image du ſoleil avoit un mouvement d'Orient en Occident continuellement ſenſible, & ſi ſenſible qu'il n'auroit pas été poſſible d'y marquer ſes diametres par deux coups de crayon ſucceſſifs, il falloit le faire à deux mains & du même coup. Ce mouvement progreſſif rapide étoit accompagné d'un tremblottement, qu'on pouvoit appeller ici *balancement*, tant il étoit grand & diſtinct. Je n'eûs jamais réſiſté à la tentation de faire une méridienne ſous un rayon auſſi long, auſſi mobile, s'il ſe fût trouvé dans le plan du midi.

Pag. 510, lig. 27. REMARQUE. *Le petit phénomene du charbon ardent tourné en rond*, qui produit un cercle de feu, vient d'être très-ingénieuſement mis en œuvre par M. de la Maltiére notre confrére, dans des expériences nombreuſes ſur les couleurs qui réſultent du mêlange de diverſes couleurs. Car au lieu de faire réel-

lement ce mêlange, il dispose ses couleurs alternativement sur des cercles, ou des couronnes à diverses distances les unes des autres, & d'un centre de rotation auquel il donne un mouvement plus ou moins rapide ; ce mouvement, par sa rapidité, les faisant voir toutes ensemble, en ne produisant qu'un cercle de toutes ces couleurs, les mêle en effet, & présente un cercle fait de ce mêlange. Je ne sai si cette application nouvelle produira des découvertes utiles, mais il est sûr qu'elle fait déja un spectacle agréable, qu'on peut mettre au nombre des plus amusans de l'Optique.

REMARQUE *sur la propriété des corps solides d'attirer, de rompre les rayons, & en particulier sur le phénomène du clocher vu double & grossi, par un fil d'archal mis devant ma prunelle.* P. 519.

Ces expériences nouvelles, envoyées par un de mes amis à M. l'Abbé des Fontaines, Auteur des observations sur les écrits modernes, *tome* xx, *pag*. 187, m'attirerent une critique anonyme dans le *tome* xxij du même ouvrage périodique, *pag*. 111.

L'Auteur que je soupçonnay d'être un de nos célébres Physiciens avoit répété mes expériences, & n'avoit pu y reussir, ce qui les lui avoit rendu suspectes ; il formoit ensuite des difficultés sur l'explication, & me demandoit des éclaircissemens.

LA VUE. Je répondis à l'anonyme dans le *tome* xxxiv *pag.* 15 ; je lui donnai le moyen de trouver facilement la grosseur du fil de fer propre à produire les effets annoncés dans mon ouvrage, c'est de prendre un de ces fils ou un petit morceau de bois, qui ayant, par une de ses extrémités, plus d'une ligne d'épaisseur, n'ait par l'autre extrêmité qu'un quart de ligne de diamétre, & qui aille en diminuant insensiblement de la grosse extrêmité à celle qui n'a qu'un quart de ligne. En mettant l'extrémité menue de ce fil dans l'axe de l'image du clocher ou de l'objet quelconque très-étroit, on voit qu'elle n'y forme qu'une ombre extrêmement légére, & une réfraction aussi très-médiocre ; on éleve donc ce fil pour faire passer son extrémité trop menue par-dessus le clocher, & pour faire rencontrer, dans la portion de l'axe du clocher correspondante à la prunelle, un endroit du fil, dont le diamétre soit plus grand. Or le diamétre le plus propre au succès de l'expérience, sera *le plus gros qu'on pourra mettre dans l'axe de l'objet, sans rien cacher de cet objet.*

Pag. 17.

Comme des expériences sont des faits, je pris même la précaution de constater ceux-ci, en les répétant devant des Commissaires de notre société académique, MM. de la Roche Directeur, & Guérin Sécretaire, pour lors de la classe des sciences, qui se

convainquirent eux-mêmes de leur réalité, en plaçant devant leur prunelle mon fil d'archal, comme je viens de le marquer, puis un brin de ballai, une paille, qui eurent le même ſuccès. A quoi j'ajoutai ces expériences faites dans la chambre obſcure, l'image du clocher y étant reçue ſur un carton; & le fil d'archal mis au trou de cette chambre; tout ce que l'œil avoit éprouvé directement, ſe répéta ſur ce carton; c'eſt ce qu'atteſterent ces Académiciens, & j'ai leur rapport actuellement ſous les yeux. LA VUE.

Elle fait partie d'une ſeconde réponſe que je fis le 20 Août 1744, au même Anonyme; je n'ai pas le Journal où elle fut inſerée, je ne ſai même ſi elle y a été, car les feuilles de l'Abbé des Fontaines furent ſupprimées dans ce temps-là; je vois ſeulement dans mon original, que l'anonyme, à propos de la confuſion de l'image du clocher, ayant traité *d'imagination* la penſée où étoit l'auteur de l'extrait, que la netteté ou la confuſion, ou plutôt l'obſcurité d'une image vient de l'abondance ou de la rareté des rayons qui la forment, j'y ai fait cette réponſe.... « Il eſt vrai qu'il y a un autre » principe général de la netteté & de la » confuſion des images, que j'ai expoſée très- » au long dans mon Traité des Sens, depuis » la *pag.* 484, juſqu'à la *pag.* 495. mais il n'en

LA VUE. » eſt pas moins vrai que l'abondance ou la » rareté des rayons contribue à rendre une » image nette ou confuſe : comment l'ano- » nyme a-t-il pu ſe réfuſer à une vérité ſi » ſimple ; peut-il ignorer que c'eſt par ce » ſecond principe que les Téleſcopes à ré- » flexion l'emportent ſur ceux à réfraction, » & que parmi ces derniers ceux qui ont » moins de verres donnent les images les » plus nettes, parceque la multiplicité des » verres éteint plus de rayons ; que dans » l'uſage du microſcope, l'art d'éclairer les » objets en fait un point eſſentiel. Enfin, » n'eſt-ce pas en conſéquence de l'abon- » dance ou de la rareté des rayons qu'on » voit ſi nettement en plein jour, & ſi con- » fuſement la nuit ».

Longtemps après, j'ai fait dans la chambre obſcure des expériences pour conſtater ce principe directement ſur les objets qui ſe peignent dans nos yeux: J'ai fait à cette chambre des ouvertures depuis ſeize lignes juſqu'à trois lignes. J'ai mis à ces ouvertures un même verre de onze pieds quelques pouces de foyer, l'image paſſée par tous ces différens trous fut par conſequent de même grandeur, mais d'autant plus obſcure que le trou étoit plus petit : l'expérience fut d'autant plus ſenſible & déciſive que l'objet étoit la fléche de la Cathédrale, &

que par le trou de seize lignes, on en voyoit jusqu'au coq, qui disparût bientôt dans les trous suivans. LA VUE.

Delà on peut conclure qu'une grande prunelle contribue à rendre l'image plus nette; c'est une des raisons pour lesquelles les chats, les chouettes voient la nuit.

L'explication du phénomene étoit un autre point, sur lequel l'Anonyme me faisoit des difficultés, mais c'étoit ce qui m'intéressoit le moins. Rien n'étant plus arbitraire que des explications d'effets physiques, je tenois si peu à la mienne, que je lui annonçai même des expériences nouvelles, qui ne paroissoient pas favorables à mon premier systême, que j'étois dans le dessein d'approfondir. En attendant, je lui en communiquai une, qui me paroissoit fournir une explication plus simple de l'image double & grossie de la fléche du clocher. La voici.... Si vous faites deux trous à la fenêtre de la chambre obscure, chacun de ces trous vous donnera une image de l'objet extérieur, de cette fléche de clocher; rendez ces deux trous très-voisins, les images de chacune de ces fléches seront si voisines qu'elles ne formeront qu'une image double & grossie par l'endroit où elles s'uniront, qui est le clocher. Or quand vous mettez le fil d'archal au trou de la chambre obscure, vous ne faites que le partager en deux trous très-voisins, dont

LA VUE. chacun laiſſe paſſer une image ſi voiſine, que les deux n'en forment qu'une double. Ce qui ſe paſſe dans la chambre noire, eſt la copie de ce qui ſe paſſe dans le fond de l'œil.

Si vous tenez le fil d'archal obliquement à 45 degrés, le clocher paroît rompu, & chaque portion a des places différentes, parceque chaque trou, chaque portion d'images, qui y appartient, a une ſituation différente.

Voilà une explication bien plus ſimple que celle qui eſt dans le Traité des Sens, mais rend-elle toutes les particularités des phénoménes? D'où vient le déplacement, le ſautillement des objets par le paſſage de ce fil d'archal, comme par celui des verres convexes & concaves. D'où vient dans les deux portions de la fléche du clocher ſeparées par le fil d'archal, la partie qui touche ce fil eſt-elle rompue & ployée vers ce petit cilindre, comme ſi elle en étoit attirée? ces circonſtances ne nous impoſent-elles pas la néceſſité d'aſſocier au principe précédent l'inflexion des rayons à la ſurface des corps, ou leur *diffraction* trouvée par le P. Grimaldi Jéſuite, prouvée par Newton & de Mairan, & ſur laquelle nous avons nous-même fait grand nombre d'expériences, pendant les cinq beaux mois de l'année 1743, diſtinguée entre toutes par ſa féche-

reſſe & la ſérénité de ſon ciel ; année que nous nous rappellerions avec plaiſir, ſi des maladies contagieuſes, qui en ont été les ſuites, n'euſſent déſolé cette Province, & nous ayant enveloppé nous-mêmes dans le malheur commun, ne nous euſſent fait abandonner une ſuite d'expériences fort curieuſes, que depuis ce temps-là il ne nous a pas été poſſible de réprendre.

FIN.



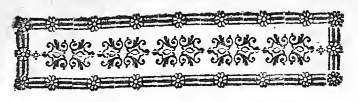


TABLE ALPHABETIQUE DES MATIERES

DU TRAITÉ DES SENS.

A

B

C

D

E

H

I

L

O

P

R

T

V

Fin de la Table Alphabétique.

